

Gheorghe Chişleag
RADIOLOGIE
MEDICALĂ

1

Editura Litera

Sotiei mele, Maria

Prof. Dr. Doc. GHEORGHE CHIȘLEAG

RADIOLOGIE MEDICALĂ

Noțiuni și scheme

Vol. I



București — 1986

Coperta de
PETRE HAGIU

CUPRINSUL GENERAL

Volumul I

Tabla de materii.

Definiție, istoric, generalități.

Fizica razelor röntgen; aparatele de raze X și funcționarea lor.

Metode de cercetare radiologică și principiile lor.

Afecțiunile aparatului respirator.

Examenul radiologic al cordului și vaselor mari.

Index alfabetic de noțiuni și scheme al volumului I.

Volumul II

Examenul radiologic al tubului digestiv.

Radiodiagnosticul căilor biliare.

Examenul radiologic al ficatului, splinei și pancreasului.

Diagnosticul radiologic al aparatului urinar.

Radiodiagnosticul organelor retroperitoneale.

Examenul radiologic al sistemului osteoarticular.

Examenul radiologic în specialități: stomatologie, O.R.L., oftalmologie, neurologie și neurochirurgie, obstetrică și ginecologie.

Bibliografie selectivă.

Index alfabetic de noțiuni și scheme al volumului II.

Autorul, prof. dr. doc. GHEORGHE CHIȘLEAG, s-a născut la 10 aprilie 1914, în Românești, județul Botoșani.

Este bacalaureat al Liceului „A. T. Laurian“ (Botoșani, 1932), doctor în medicină (Iași, 1938), absolvent al Cursurilor de specializare în radiologie și electrologie medicală ținute de profesorul Emil Radu, la Iași, în 1941.

Devine succesiv: preparator suplinitor de anatomie patologică (1933) și apoi de radiologie; asistent universitar (1940), șef de lucrări și șef al Clinicii Radiologice din Iași (1950), conferențiar (1956), profesor și șef de catedră (1962), profesor consultant (1979). Doctor docent din 1972.

Din anul 1953 organizează și conduce la Iași învățămîntul postuniversitar pentru specializare și perfecționare în radiologie a medicilor pentru care scrie un curs de Röntgendiagnostic în 8 volume și mai multe cursuri și monografii pe specialități radiologice.

Din anul 1965 conduce pregătirea prin aspiratură și apoi prin doctorat în radiologie.

A înființat și condus Clinica Oncologică din Iași.

În activitatea științifică, concretizată în peste 550 lucrări originale, elaborate în colaborare sau singur, a abordat probleme fundamentale de fiziopatologia tubului digestiv și a țesutului osos, de radiosensibilitate a unor țesuturi precum și probleme aplicative de radiologie, oncologie și radiobiologie legate mai ales de boala ulceroasă, diagnosticul și tratamentul cancerului de debut, urmările stomacului operat și altele.

Este membru activ, de onoare sau asociat al mai multor societăți și comitete internaționale și naționale.

Între anii 1967—1974 a fost președintele Societății de Radiologie din R. S. România și membru în Comitetul de Conducere al Societății Internaționale de Radiologie.

PREFAȚĂ

Lucrarea „**RADIOLOGIE MEDICALĂ; noțiuni și scheme**“ este destinată să completeze pregătirea radiologică a studenților în medicină și a medicilor stagiați și secundari, ușurându-le, astfel, înțelegerea și însușirea datelor teoretice și practice, pe care le primesc de la alte discipline de studiu, care apelează la radiologie. Ea răspunde solicitărilor pentru o lucrare concisă, care să poată fi utilizată de medicii tineri, atât în practica zilnică de spital, cât și pentru pregătirea diferitelor examene și concursuri la care radiologia constituie o probă de specialitate.

Lucrarea este utilă și medicilor de alte specialități decît radiologia, care trebuie să știe cînd este necesar să indice și ce trebuie să ceară pentru bolnavii pe care îi trimit la serviciul de radiologie precum și posibilitățile și limitele examenului radiologic în cazurile respective.

În volumul I sînt expuse noțiunile de fizică necesare pentru a înțelege principiile de construcție și de funcționare ale aparatului medical de radiologie; mecanismul de producere a razelor X și proprietățile lor; acțiunea razelor X asupra corpului uman și protecția; legile protecției optice care explică formarea și particularitățile imaginii radiologice; progresele datorate electronicii (amplificatorul de intensitate a imaginii, camera și monitorul TV, înscrisura imaginii pe bandă, pe disc magnetic sau optic, digitalizarea, prelucrarea imaginilor pe calculator, tomografia computerizată); alte mijloace de imaginerie medicală (termografia, ecografia, rezonanța magnetică nucleară). În continuare este tratat, pe capitole, examenul radiologic al plămînului, mediastinului și diafragmului, precum și al aparatului cardio-vascular.

În volumul al II-lea sînt abordate: tubul digestiv și căile biliare, rinichiul și căile urinare, sistemul osteo-articular și particularitățile examenului radiologic în diferite specialități.

Lucrarea este structurată unitar, cu plan de expunere, pe cît posibil, asemănător pentru fiecare diviziune și subdiviziune.

În fiecare capitol se expun bazele teoretice și caracterele principale ale manifestărilor normale și patologice ale sistemului sau organului respectiv în activitatea sa fiziologică, ca parte componentă a unui organism unitar, începînd cu noțiunile elementare, astfel încît la sfîrșitul capitolului să se poată face sinteza și generalizarea datelor expuse analitic.

La începutul fiecărui capitol se schițează metodele specifice de examinare și apoi se expune semeiologia radiologică normală a organului respec-

tiv în raport cu care este apoi conturată semeiologia patologică proprie fiecărui organ în diferite afecțiuni.

Noțiunile semeiologice sînt utilizate în continuare pentru înțelegerea, asimilarea și însușirea în mod concret a tabloului radiologic în diagnosticul diferitelor afecțiuni, care sînt clasificate unitar și descrise detaliat.

S-a insistat asupra bolilor principale și a afecțiunilor cu extindere în masă.

Pentru fiecare afecțiune semnele radiologice sînt corelate cu datele clinice și cu substratul fizio- și anatomo-patologic, macro- și microscopic, cu datele biologice de laborator.

Sînt discutate particularitățile imaginii radiologice în raport cu vîrsta și cu stadiul evolutiv în care este surprinsă afecțiunea, insistîndu-se asupra simptomelor și modificărilor de la începutul evoluției.

La fiecare afecțiune se schițează elementele necesare pentru stabilirea diagnosticului pozitiv și se face și diagnosticul diferențial în contextul celorlalte semne clinice și de laborator.

În acest mod, cititorul își însușește treptat noțiunile de bază și limbajul propriu al specialității și își formează o părere completă și complexă asupra afecțiunilor.

Noțiunile teoretice din text sînt ilustrate cu scheme care permit extragerea informației esențiale, izolarea pattern-ului caracteristic, din bogăția de informații a imaginii radiologice. Prin aceste scheme pot fi redate mai expresiv, mai sugestiv și mai concret elementele specifice afecțiunii care sînt dezvăluite de radiografie. Schemele înlesnesc înțelegerea textului, amplificîndu-l, potențîndu-l și fixîndu-l și în memoria vizuală a cititorului.

Majoritatea schemelor sînt originale, restul fiind clasice în specialitate.

Lucrarea oglindește experiența medicală, didactică și științifică a autorului, concepția și aportul său în radiologie. Materialul este ținut la zi în ceea ce privește concepțiile și interpretările, ca și tehnicile noi.

Volumul I conține figurile 1—458, iar volumul II figurile 459—1 145.

Fiecare volum conține un indice alfabetic detaliat pe pagini și figuri care să ușureze mînuirea lucrării.

I. Definiție, istoric, generalități

Radiologia este știința care se ocupă cu studiul teoretic și aplicațiile practice ale radiațiilor ionizante — raze X, raze gamma, radiații corpusculare, izotopi radioactivi.

Radiologia medicală este disciplina care se ocupă cu studiul teoretic și aplicațiile practice în medicină ale radiațiilor de mai sus și în special ale razelor Röntgen.

Vom studia în plus sistemele de obținere a imaginilor cu diferite metode moderne și mijloace de imagerie, utilizând posibilitățile actuale ale electronicii.

Istoric. Razele X au fost descoperite la 8 noiembrie 1895 de către WILHELM CONRAD RÖNTGEN — profesor de fizică la Universitatea din Würzburg. După ce a observat fluorescența platinocianurii de bariu în vecinătatea tubului Hittorf—Crookes care era în funcțiune, în cursul unor experiențe asupra descărcărilor electrice în gaze, a avut ideea să interpună mâna sa între acest tub și un carton acoperit cu platinocianură de bariu, apoi să substituie ecranului o placă fotografică. Descoperirea a debutat cu crearea tehnicilor principale de diagnostic: radiosopia și radiografia. În ianuarie 1896 lumea științifică ia cunoștință de această descoperire din publicații. Tot în 1896, HENRI BECQUEREL descoperă radioactivitatea. În diferite țări se repetă experiențele lui Röntgen și cu aceasta începe era radiologică.

În anul 1901 se acordă premiul Nobel pentru fizică lui W. C. Röntgen, iar în 1903 lui H. Becquerel. În anul 1981, G. M. Hounsfield, creatorul computer-tomografiei, primește premiul Nobel pentru medicină.

Încă din ianuarie 1896 fizicianul român DRAGOMIR HURMUZESCU face la Paris radiografii în laboratorul prof. LIPPMAN, împreună cu Dr. G. MARINESCU, viitor profesor de neurologie la Facultatea de Medicină din București, bolnavilor aduși de acesta de la Spitalul Pitié, din serviciul lui CHARCOT. În aprilie 1896 Hurmuzescu se întoarce la București, unde la 10 iunie susține o conferință asupra razelor X, la Societatea de științe fizice; la această conferință face demonstrații radiologice, fiind ajutat de technicianul CHARLES EISENECKER de la Școala de poduri și șosele. Aici era improvisat un aparat de raze X încă din martie 1896, pe care-l perfecționează și la care se fac și primele radiografii ale scheletului mîinii, ale unor obiecte metalice (pungă cu chei, etc.).

În 1897 se aduce un aparat de raze X la Spitalul militar din București cu care, în 1899, începe să lucreze Dr. GEROTA DIMITRIE, medic care ține și primul curs de inițiere (de două luni) personalului de la acest spital.

La Spitalul Colțea, în cursul anului 1896, funcționează un aparat de raze X în serviciul de chirurgie al profesorului C. Severeanu, cu concursul tehnicianului Eisenecker. Dr. Gerota este numit șef de laborator de radiologie la Colțea abia în 1906. El și-a făcut studiile în străinătate și s-a reîntors în țară în 1897, aducând și un aparat röntgen; a ținut conferințe de popularizare a radiologiei, iar în 1905 ține un curs liber la Facultatea de medicină din București.

Ulterior a fost profesor de anatomie topografică și medicină operatorie la Facultatea de medicină din București.

Spitalul Brîncovenesc este înzestrat cu o instalație röntgen abia în 1901, care funcționa în laboratorul numit „atelier de radiografii și fotografii”. Instalația era manipulată de către fotografii Oswald Fink, care iscălea și buletinele radiologice. La acest spital este numit ca radiolog, în 1908, Dr. GH. SEVEREANU care trece apoi la Spitalul Colțea, după plecarea Dr. D. Gerota.

Dr. Dragomir Hurmuzescu, fiind numit profesor de fizică la Iași, improvizează o instalație röntgen la Liceul Internat în 1896 și una la Universitate în 1897, cu piesele existente în laboratoarele acestor instituții.

Prima instalație spitalicească de röntgendiagnostic la Iași a fost la Clinica chirurgicală Prof. dr. LEON SCULLY în 1899, care funcționa în pavilionul ocupat în prezent de Clinica O.R.L. la Spitalul Sf. Spiridon.

Primul aparat de röntgenterapie la Iași a fost adus în anul 1908 de Prof. DEMETRIADE GH. și funcționa în Clinica Dermatologică, la care, în 1909 lucra Dr. STERE A., făcând cu el la început diagnostic, mai târziu și radioterapie, urmat de Dr. ANIBAL POPESCU, ajutat de tehnicianul mecanic ZAHARIA PETRE.

În 1905 Dr. Stere a înființat un serviciu de radiologie și fizioterapie la Spitalul Pașcanu din Iași (în serviciul Dr. POSSA), cu un aparat de radiologie împrumutat de la Prof. STRAVOLCA GH. IOAN — titularul catedrei de fizică la Universitatea din Iași, care de fapt era aparatul improvizat de D. Hurmuzescu, în anul 1897, în laboratoarele Universității.

Al treilea aparat, în acea vreme, la Iași se afla pe lângă laboratorul de patologie generală al prof. dr. TIRON CONSTANTIN.

Până în 1925 se găseau aparate röntgen la spitalele Ministerului Sănătății numai în orașele Craiova, Brăila și Slatina.

În Transilvania se găseau aparate la Arad, Beiuș, Brașov, Geoagiu, Oradea, Sighișoara.

După anul 1926 sînt aduse mai multe aparate în țară, găsindu-se instalații de radiologie la spitalele din orașele mai mari și capitale de județ. Învățămîntul de radiologie se efectuează pe lângă clinicile universitare din București, Cluj și Iași, iar primii profesori de radiologie de la noi au fost Dr. GH. SEVEREANU, Dr. D. NEGRU, Dr. E. RADU.

După 23 August 1944, rețeaua de radiologie se extinde atît în centrele mari cît și la Spitalele județene și chiar la circumscripțiile sanitare rurale unde funcționează centre de sănătate, iar numărul medicilor radiologi crește. Se pun bazele și se organizează învățămîntul de specialitate pentru studenți în institutele de medicină și pentru medici, prin cursuri de specializare și perfecționare postuniversitare.

Importanța radiologiei medicale și relațiile acesteia cu alte discipline

Disciplina de radiologie medicală s-a dezvoltat într-un ritm rapid, încă de la începuturile sale, avînd trei ramuri:

- röntgendiagnostic;
- radioterapie;
- radiobiologie, la care în ultimii ani s-a adăugat și
- medicina nucleară.

Röntgendiagnosticul este o metodă de cercetare clinică care ne dă relații despre starea morfologică și funcțională a diferitelor organe profunde.

În prezent a apărut noțiunea de „imagerie medicală” pentru că imagini asemănătoare celor obținute cu ajutorul razelor röntgen pot fi obținute și cu alte mijloace; ultrasunetele și R.M.N.

Împreună cu datele clinice și cele de laborator, ajută la stabilirea diagnosticului bolilor arătînd sediul, întînderea, modificările precoce precum și evoluția procesului patologic.

Radioterapia presupune tratamentul unor boli cu ajutorul radiațiilor ionizante și încă de pe acum enunțăm bolile de piele, unele inflamații și mai ales tumorile care sînt influențate favorabil și uneori vindecate prin această metodă terapeutică.

Radiobiologia studiază fenomenele ce se produc din interacțiunea între organism și radiațiile ionizante; ea caută să descopere, să explice modificările biologice datorate radiațiilor ionizante și constituie baza teoretică a radioterapiei, pe de o parte, a protecției în radiologie, pe de altă parte.

Introducerea în practica medicală a izotopilor radioactivi a dus la dezvoltarea *medicinii nucleare*, capitol de actualitate disputat de mai multe discipline, care ridică probleme pentru înțelegerea cărora sînt necesare cunoștințe de radiologie și radiobiologie.

În ultimii ani s-au conturat specialități în cadrul radiodiagnosticului pentru pediatrie, gastroenterologie, neurochirurgie, stomatologie; au apărut noi metode de investigație: tomografia, examenul cu ultrasunete (echografia), tomografia cu raze X și computer, rezonanța magnetică nucleară (R.M.N.).

Medicilor le este necesară însușirea diferitelor metode de examinare și posibilitățile de tratament radiologic, pentru ca să știe ce trebuie să aștepte de la fiecare din acestea, atunci cînd trimite bolnavul la specialistul radiolog.

Trebuie să cunoască metodele de pregătire a bolnavilor în vederea examenelor cerute și să știe să interpreteze clinico-radiologic diferite modificări pe care le semnaleză buletinul radiologic sau care se observă pe clișeul radiografic al bolnavului.

Pentru indicațiile terapeutice și aprecierea rezultatelor trebuie să aibă noțiuni de radiobiologie, să cunoască efectul razelor X asupra organismului în general și asupra țesutelor normale sau a celor patologice, în diferite boli.

Pentru însușirea noțiunilor de radiologie este nevoie să cunoască anatomia și fiziologia normală, anatomia patologică și fiziopatologia, precum și datele de clinică medicală sau chirurgicală în legătură cu fiecare caz în parte. Diferitele specialități și discipline medicale se îmbină armonios între ele, lămurind cele mai complexe probleme, contribuind astfel la elucidarea diagnosticului sau la stabilirea tratamentului optim, precum și la dezvoltarea fiecărei discipline în parte.

„Razele Roentgen nu se înșală niciodată — spunea A. BÉCLÈRE. Ne înșelăm noi atunci când le cerem mai mult decît pot să ne dea și atunci când interpretăm rău limbajul lor“.

II. Fizica razelor Röntgen

Radiațiile reprezintă un mod special de mișcare a materiei.

În raport cu modul propagării și cu proprietățile lor imediate, ele sînt împărțite în două categorii principale:

- radiații ondulatorii sau electromagnetice și
- radiații corpusculare.

Astăzi este dovedit și recunoscut că materia, atît în forma ei de substanță, cît și în forma ei diluată (de „cîmp“) în fenomenele electromagnetice, are în același timp cele două caractere, ondulator și corpuscular — ceea ce se demonstrează prin faptul că electronii în interacțiune cu pozitronii se transformă în fotoni gamma și invers, fotonii gamma se pot transforma într-o pereche de particule, electron și pozitron (fig. 34).

Din grupa undulațiilor electromagnetice, pe lângă razele X și gamma, fac parte razele cosmice și radiațiile ultraviolete, radiațiile ce constituie lumina vizibilă, radiațiile infraroșii, microundele și undele hertziene folosite în telefonie, radar, televiziune și radiofonie. Aceste feluri de undulații se deosebesc între ele prin lungimea lor, de undă (λ), prin frecvența lor (ν), așa cum rezultă din tabelul I. Cu cît lungimea lor, de undă este mai scurtă, cu atît energia radiațiilor (duritarea lor) este mai mare.

Din grupul radiațiilor corpusculare fac parte particulele (încărcate electric) direct ionizante, ca razele alfa și beta ale radiului și corpurilor radioactivi; electronii, mezonii, protonii, deuteronii și alte particule fără sarcină electrică (mezonii π , neutronii) asupra cărora vom reveni.

Razele X sînt undulații electromagnetice cu lungimi de undă care se măsoară în ångströmi. Un Å este a 10 000 parte dintr-un micron, adică 1/10 000 000 dintr-un milimetru; el este egal cu 10^{-7} mm.

Razele X utilizate în scopuri medicale au lungimea de undă de 4—5 Å și penetrabilitate mare.

Producerea razelor röntgen

Razele X iau naștere ori de cîte ori un fascicul de electroni în mișcare foarte rapidă este frînat brusc, cu care ocazie energia lor cinetică se transformă în energie radiantă.

TABEL I

Domeniile și lungimile de undă ale radiațiilor electromagnetice

10 Kr.	10^4 m	unde lungi	întrebuințate în telegrafie fără fir și în radiodifuziune	↑ unde hertziene ↓	— de la 30 km — până la 300 mm
	10^3	unde medii			
	10^2	unde scurte			
10 m	10^1		televiziune		
	1				
1 dm	10^{-1}		radar și telefonie		
1 cm	10^{-2}		domeniu intermediar încă neutilizat		
1 mm	10^{-3}				
	10^{-4}			↑ 300 mm— 0,1 mm ↓	
	10^{-5}				
	10^{-6}		radiații infraroșii	↑ 400—0,7 μ m ↓	
1 μ m			radiații vizibile — lumina		700—400 nm
	10^{-7}		radiații ultraviolete		400—15 nm
	10^{-8}		domeniu intermediar între u.v. și radiații X, neutilizat		150—5 Å
1 nm	10^{-9}				
1 Å	10^{-10}		radiații X { foarte moi, în diagnostic sau în terapie	↑ 5 Å—0,6 Å ↓	5—0,1 Å
	10^{-11}			0,6—0,3 Å	
	10^{-12}			0,3—0,1 Å	
	10^{-13}		radiațiile gamma ale substanțelor radioactive		400—5 X
1 X	10^{-14}		radiații cosmice		
	10^{-15}				
	10^{-16}				

Legenda unităților de măsură

1 μ m = 1 micron = $1/1\,000$ mm = $1 \cdot 10^{-6}$ m

1 nm = 1 milimicron = $1 \cdot 10^{-9}$ m

1 Å = 1 unitate Ångstrom = $1/10$ nm = $1 \cdot 10^{-10}$ m

1 X = 1 unitate X = $1/1\,000$ Å = $1 \cdot 10^{-13}$ m

Una dintre primele instalații de raze X — improvizată dintr-o bobină Rhumkorf și tubul cu gaz Hittorf — se vede pe fig. 1.

Pentru producerea razelor röntgen este nevoie de tubul de raze X care este alimentat de circuite electrice adecvate prin intermediul transformatorilor și în care se produc electronii, cărora li se imprimă energii foarte mari și apoi sînt frînați brusc.

Tubul de raze X, care se întrebunează în prezent, este tubul cu vid Coolidge, în care electronii se produc la catod prin încălzirea unui filament (tub cu emisiune termionică — efectul Edison—Richardson).

Tubul de raze X (fig. 2, 8, 12 și 23) are pereții constituiți din sticlă; are formă sferică, elipsoidală sau cilindrică și la extremitățile sale se gă-

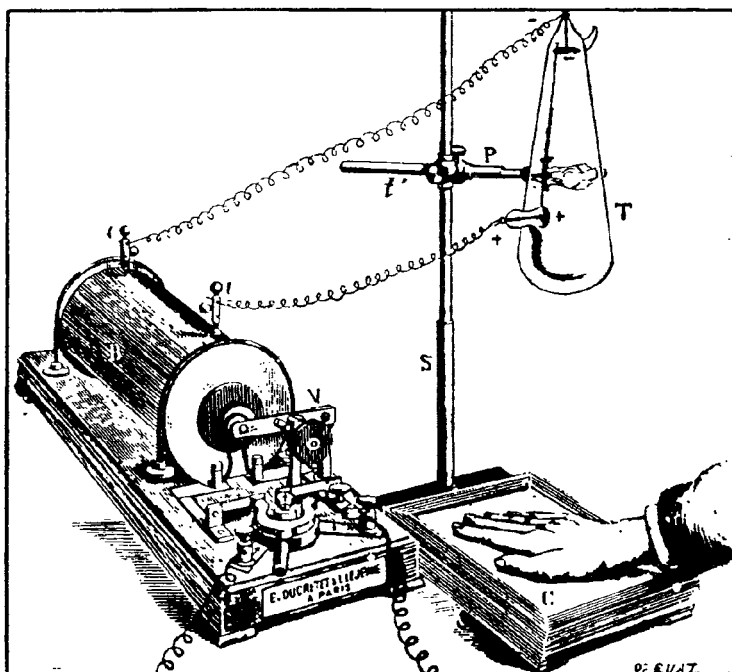


Fig. 1 — Una dintre primele instalații cu raze X, improvizată dintr-o bobină RHUMKORF și tubul cu gaz HITTORF.

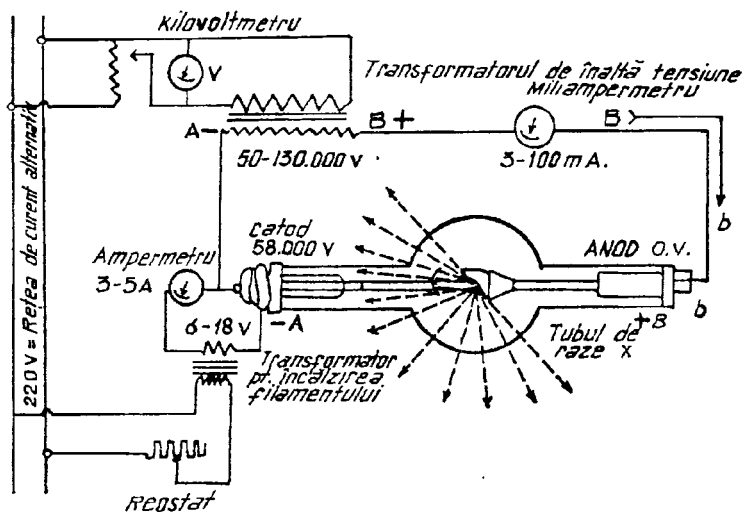


Fig. 2 — Schema unei instalații simple de raze X care funcționează cu 1/2 undă (modificare după SCHINZ).

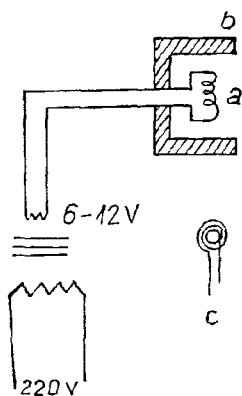


Fig. 3 — Catodul (a, c) tubului de raze X și conexiunile la transformatorul de încălzire al filamentului. Filament linear și circular.

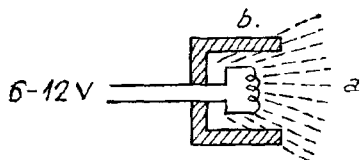


Fig. 4 — Norul de electroni în jurul filamentului catodic încălzit (a). Piesa de concentrare WEHNELT și de focalizare a fasciculului (b).

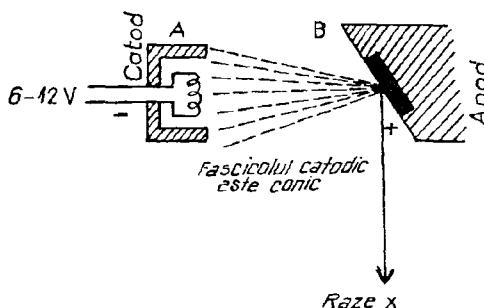


Fig. 5 — Concentrarea și focalizarea fasciculului de electroni catodici spre anod.

sesc două prelungiri tubulare în care sînt montați cei doi electrozi ai tubului, care poartă numele de catod (prevăzut cu un filament) și anod și sînt reușiți cu polii respectivi (A^- și B^+) ai transformatorului de înaltă tensiune.

În tub există un vid foarte accentuat, de proporția a milioana parte (10^{-6}) dintr-un mm Hg, adică 10^{-6} Torr.

Tubul Crookes, care a fost primul utilizat în producerea razelor X, era un tub cu gaz la o presiune de 1/100 mm Hg.

Sticla tubului actual și ceramica utilizată în prezent ca izolator are particularitatea că rezistă la presiunea atmosferică exterioară — care este foarte mare comparativ cu vidul din tub — ca și la încărcări electrice mari și permite trecerea razelor X.

CATODUL

Catodul (fig. 3) este constituit dintr-o spirală metalică de tungsten care este liniară (a) sau sub formă de arc (c), groasă de 200—220 micrometri, asemănătoare ca formă cu filamentul de la becurile electrice.

Filamentul care poate fi linear (a) unic sau filament dublu sau circular (c) este înconjurat de o piesă metalică cilindrică în formă de degetar (Wehnelt) (b) care este numită „piesă de concentrație și focalizare“.

Filamentul este încălzit pînă la incandescența tungstenului (2500°C) cu ajutorul unui curent de încălzire de 6—12—18 volți, 3—5—9 amperi, produs de transformatorul de joasă tensiune, numit din acest motiv și transformator de încălzire.

În atomii filamentului de tungsten, din cauza căldurii, electronii de pe orbitele periferice se rotesc din ce în ce mai repede în jurul axului lor pînă ce se desprind de pe aceste orbite (fig. 17). Numărul de electroni desprinși este cu atît mai mare cu cît filamentul este mai puternic încălzit.

După ce se desprind, electronii gravitează în jurul filamentului (fig. 4, a) în interiorul piesei de concentrație și focalizare (b). Aceasta, atît prin forma și înclinarea pereților săi, cît și prin *sarcina electrică negativă* cu care este încărcată în circuitul de înaltă tensiune, face ca electronii să se adune într-un fascicul conic orientat cu vîrfurile spre anod, care este legat la polul pozitiv al transformatorului de înaltă tensiune și are rol de focar (fig. 5).

În acest mod se produce *focalizarea* fasciculului de electroni. Electronii rezultați pot produce raze X dacă dispunem de o sursă electrică (transformatorul de înaltă tensiune), care să antreneze cu putere foarte mare electronii din jurul filamentului și să-i izbească de anod, care-i oprește brusc.

Anodul poartă numele și de *anticatod*, din cauză că joacă rol de frînare a electronilor catodici.

ANODUL

Anodul (fig. 6) este constituit dintr-un bloc cilindric masiv de cupru (4) în care este incorporată o pastilă de tungsten (3), care are formă ovoidă sau dreptunghiulară.

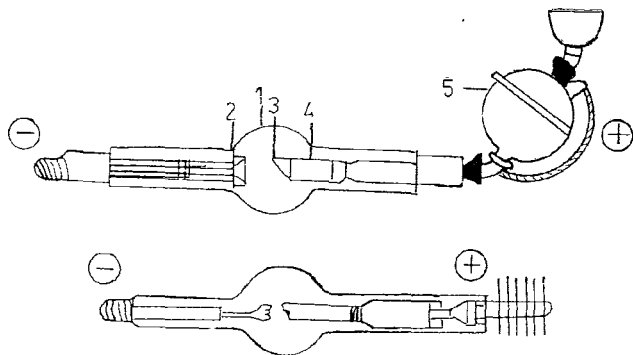


Fig. 6 — Tuburi standard COOLIDGE cu emisiune termiionică. Anodul tubului de raze X și dispozitive de răcire prin convecție, cu radiator metalic cu aripioare (jos) sau cu apă din rezervor (sus).

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Balonul de sticlă. | 4. Bloc masiv anodic |
| 2. Catod cu filament. | (din cupru). |
| 3. Anod (anticatod). | 5. Recipient cu apă pentru |
| | răcire. |

Pastila, în schimb (care se numește *focus* sau *focarul* tubului) trebuie să aibă duritate mai mare, pentru a nu se pulveriza și caracteriza sub efectul bombardării cu electroni catodici și o temperatură de topire ridicată ($> 3200^{\circ}\text{C}$).

În momentul cînd se stabilește circuitul curentului electric de înaltă tensiune (fig. 2), polul pozitiv al transformatorului de înaltă tensiune (B) este reunit la anodul tubului iar polul negativ (A) la catod. Între aceste două piese există o diferență de potențial V enormă (între 10 kV și 400 kV, variabilă după tipul aparatului și necesitatea de moment) care face ca electronii catodici (al căror număr variază în raport cu tensiunea de încălzire a filamentului) să fie atrași și să izbească cu putere anodul. Din frînarea bruscă, conform *legii lui DUANE* $\left[\Lambda_{\min} = \frac{12 \cdot 350 \text{ Å}}{V} \right]$ rezultă un proces complex: 98% din energia cinetică sub 100 kV se transformă în căldură; 1%, în raze X, care ies din tub prin fereastra cupolei și sînt utilizate pentru diagnostic sau terapie; 1% din electroni se pierd către pereții de sticlă.

Pe lîngă rolul de focar termic pe care îl are pastila anodului ca să înmagazineze căldura degajată în timpul funcționării tubului și pentru îndeplinirea căruia este nevoie ca suprafața ei să fie cît mai mare, ea are rol de focar optic pentru care scop e nevoie să fie cît mai mică; de pe ea se naște fasciculul de raze X, care se cere să fie punctiform pentru a realiza o imagine netă fără penumbră (fig. 50). Pentru aceasta planul anodului trebuie să prezinte o înclinare de 45° pînă la 10° (Goetze) pentru că în acest mod suprafața sa de proiecție (focarul optic), este de 6 ori mai mică (fig. 7) decît a focarului termic. La tuburile cu anodul fix, *puterea tubului* variază de la 1,5 kW la 10 kW.

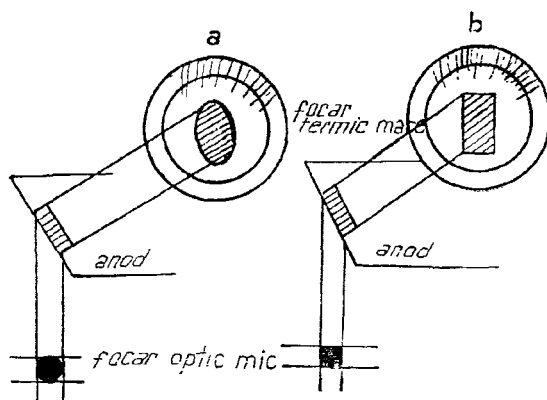


Fig. 7 — Focarul optic al anodului este aproape punctiform și mult mai mic decît focarul termic (care este ovoid sau dreptunghiular).

Tuburile cu *anodul rotativ de tip metalic* (fig. 8), cu talerul constituit din molibden gros de 3 mm și acoperit cu un strat de Wolfram—Rhenium gros de 1,5 mm, îmbină în mod util principiul — focar termic mare (cît porțiunea hășurată în formă de cerc de pe discul anodic din fig. 10 (4)) — focar optic foarte mic (5) — care permite obținerea de structuri foarte fine; se folosesc și tuburi cu 2 focare.

Fig. 8 — Tub cu anod rotativ metalic: 1. Talerul anodic antrenat de rotor (3). 2. Axul de rotație. 4. Filamentul catodic, 5. Peretele de sticlă. 6. Statorul.

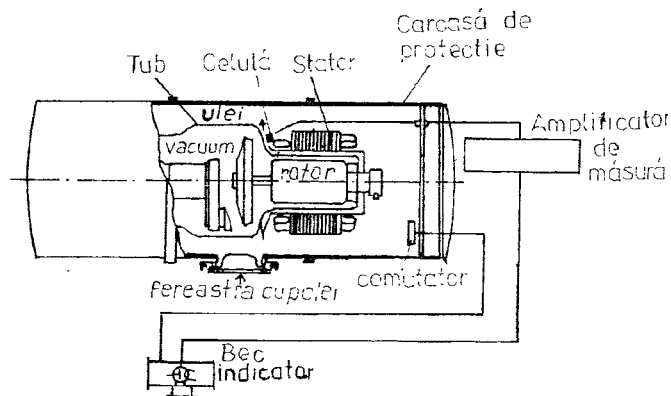
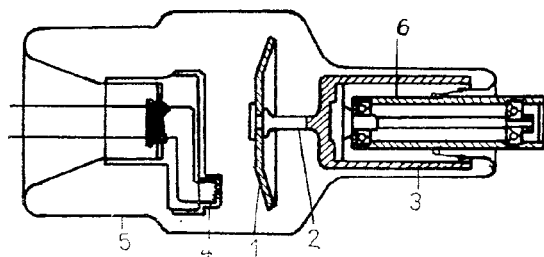
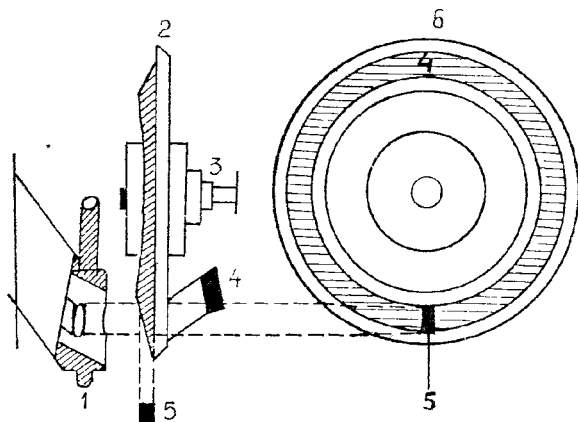


Fig. 9 — Loadix — dispozitiv de protecție pentru supravegherea temperaturii talgerului anodic.

Fig. 10 — Tubul cu anod rotativ și părțile lui componente: 1. Catodul schematizat prin filament linear și piesă de concentrație în uluc. 2. Discul anodic tip metalic (Wolfram — Molibden) văzut din profil. 3. Axul anodului rotativ (tijă). 4. Dimensiunile reale ale focarului termic care are formă de cerc (hașurat). 5. Focarul optic — dimensiunile active sînt foarte mici. 6. Discul anodic văzut din față — inelul hașurat (4) este locul unde iau naștere razele X în puncte succesive în timpul rotației anodului cu 3 600 turații pe minut, pe mica suprafață neagră (5).



Tuburile moderne au *discul anodic constituit dintr-un bloc de grafit* (capabil să înmagazineze cantități mari de căldură — „Calorex“). Blocul de grafit (c) este acoperit cu o placă de Molibden și cu un strat subțire de 1—2 mm din Wolfram și Rhenium (R.W.M.) (fig. 11). Discul anodic este prins într-o tijă de cupru cuplată la rotorul unui motor al cărui stator este situat în afara tubului.

Acesta, care este bun conducător electric și un cilindru de oțel necesar fluxului magnetic, permit să imprime între 2 500 și 3 600 rotații/minut.

Rotatia talerului anodic permite o încărcare a tubului de 6—10 mai mare decât la tubul echivalent cu anod fix, ceea ce permite micșorarea de tot atâtea ori a focarului tubului.

Focarul optic al tuburilor care se găsesc la instalațiile ce funcționează în serviciile de la noi sînt de 2 mm și 1,2 mm — focar mare, de 0,3 mm — focarul mic (ambele în același tub — cu filamente catodice aparte).

La tuburile actuale, talerul anodic (fig. 11) prezintă mai multe fisuri (șlițuri), care permit dilatarea anodei la căldură și utilizarea unui voltaj

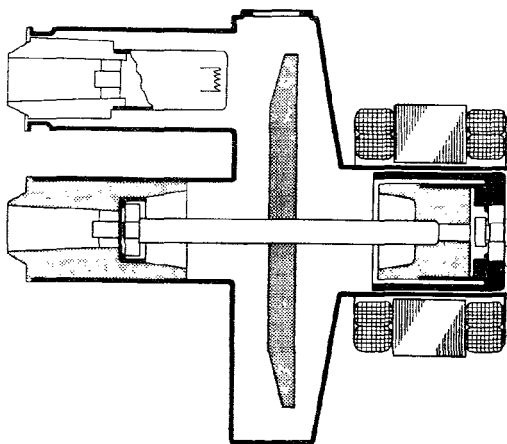
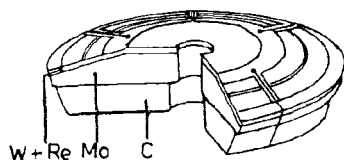


Fig. 11 — Anodul rotativ de la un tub cu capacitate termică mare, cu șlițuri, constituit dintr-un bloc de grafit (c) și o placă neagră de Molibden (w) acoperită cu un strat metalic subțire constituit din Wolfram (84%) + Rhenium (26%).

Fig. 12 — Tub scurt, cu anod rotativ și cu izolator de ceramică.

mai ridicat și expuneri mai scurte, avînd o putere mare de înmagazinare a căldurii, 450 000 Joule—1 000 000 Joule.

De asemenea, tuburile cu izolator de ceramică (fig. 12) și tuburile cu dispozitiv electronic de protecție (*Loadix* [fig. 9], cu indicator pentru temperatura talgerului anodic), permit examene laborioase, ca: angiocardio-grafia, cinefluorografia, mărirea imaginii, tomografiile.

Atomul și structura materiei

Producerea și absorbția razelor X în materie sînt rezultatul unor fenomene atomice.

Atomul este considerat drept particula cea mai mică de materie, care, atît timp cît este integru, determină particularitățile fizice și chimice specifice corpului respectiv. Autorii vechi îl considerau ca ultima particulă de materie care nu mai poate fi împărțită în alte mici particule (Democrit). Astăzi, se știe că atomul are o structură complexă din particule ce constituie un veritabil microcosmos, dar de îndată ce i se scot una sau mai multe particule, el nu mai are particularitățile fizico-chimice caracteristice elementului pe care-l forma.

BOHR și RUTHERFORD au imaginat că atomul este constituit dintr-un nucleu central format din protoni și neutroni cu masă aproximativ egală, în care se concentrează aproape toată masa atomului constituind „nucleul” în jurul căruia gravitează un număr variabil de electroni (particule cu masa de 1836 ori mai mică decît a protonului) situați pe diferite orbite (fig. 13). La toate elementele chimice există un raport de egalitate între numărul de electroni de pe orbitele atomului și sarcinile pozitive (protonii) din nucleul atomic.

Numărul de ordine din tabelul periodic al elementelor, al lui Mendeleev — notat cu litera „Z” (de la cuvîntul Zahl) — indică numărul de protoni (sarcini pozitive) din nucleu, care este egal cu numărul de electroni (sarcini negative) de pe orbitele din jurul nucleului, de care sînt legate proprietățile chimice ale elementului X.

Numărul de neutroni din nucleu este notat cu „n” sau „N” (după școli) și diferă față de numărul de protoni (Z) de la nucleul unui element chimic la alt element.

Suma dintre Z (numărul protonilor din nucleu) și N (numărul neutronilor) reprezintă numărul de masă A; fiecare fel de atom (notat cu X) este caracterizat prin aceste două cifre $\overset{A}{Z}$ și simbolul chimic X ($\overset{A}{Z}$ X).

De exemplu, carbonul cu $Z=6$ și $A=12$ se notează $^{12}_6\text{C}$.

Atomii care se deosebesc între ei numai prin numărul neutronilor din nucleu sînt numiți *izotopi*. Multe elemente chimice au unul sau mai mulți izotopi și dintre nuclidele cunoscute în prezent 275 sînt stabile iar 1 400 instabile.

Electronii de pe orbitele periferice au o dublă mișcare:

- se învîrt în jurul propriului ax,
- descriu o mișcare de rotație și în jurul nucleului atomic.

Mișcarea de rotație dezvoltă o forță centrifugă care este necesară pentru ca electronii cu sarcină negativă să se opună ca să fie atrași de nucleul pozitiv al atomului, în care altfel s-ar prăbuși. Fiecare orbită cu electroni este situată la o anumită distanță de nucleu, adică la un anumit nivel de atracție electrostatică; de unde rezultă că pe fiecare orbită electronul are

- ⊕ Proton
- ⊗ Neutron
- Electron

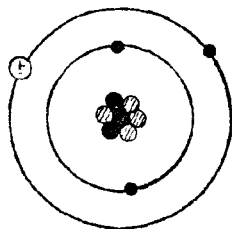


Fig. 13 — Structura atomului, neutrul din punct de vedere electric.

o viteză diferită și desfășoară o energie anumită. Atomul, în mod obișnuit, este neutru din punct de vedere electric și acțiunea lui energetică asupra mediului înconjurător este nulă.

Sub influența diferitelor genuri de energie care acționează din afara atomului, electronii își pot modifica viteza de rotație pe orbita lor, încît pot să învingă forța de atracție a nucleului atomic și să se desprindă de

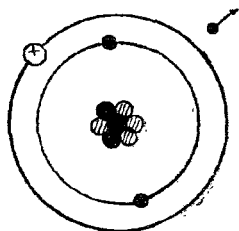


Fig. 14 — Prin desprinderea unui electron, atomul devine *ion pozitiv*.

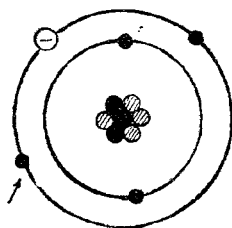


Fig. 15 — Atomul pe care s-a fixat un electron devine *ion negativ*.

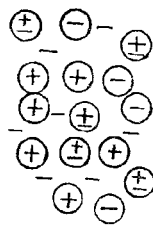


Fig. 16 — Fenomenul de *ionizare*.

pe atomul respectiv (care împreună cu alți atomi intră în structura unui corp solid, lichid sau gazos).

Prin desprindere (fig. 14) ia naștere un electron liber, iar atomul care a pierdut electronul devine un *ion pozitiv*.

Electronul fugar poate să se fixeze pe una din orbitele unui alt atom, îl încarcă pe acesta cu o sarcină negativă în plus, iar atomul respectiv devine un *ion negativ* (fig. 15).

Acesta este fenomenul de ionizare pentru producerea căruia este nevoie ca asupra atomului să acționeze un anumit gen de energie; în corpul material în care s-a produs acest fenomen (fig. 16) se găsesc atomi stabili, electroni, ioni pozitivi și ioni negativi. În mediul gazos, electronii sînt considerați ioni negativi. Fenomenele de mai sus sînt importante de cunoscut pentru că le întâlnim atît în mecanismul de producere a razelor X cît și în absorbția lor.

Mecanismul producerii razelor X și a altor radiații electromagnetice

Razele X iau naștere în tub prin frînarea bruscă a electronilor catodici la nivelul anodului. Producerea razelor X se explică prin fenomene care au loc la nivelul atomului. Electronii catodici (fig. 3, 4, 5, 17 a) — cu energie corespunzătoare curentului de înaltă tensiune din tub — lovind pastila anodică produc în atomii metalici ai acesteia, fenomene de ionizare și deci

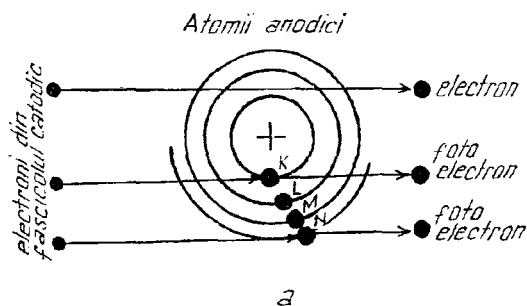
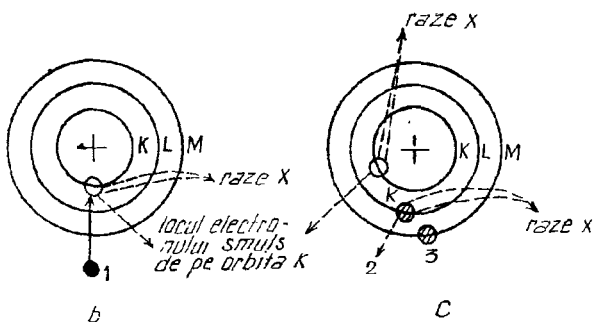


Fig. 17 — Producerea razelor X la nivelul atomului.



punerea în libertate de electroni. Fiecare electron catodic se comportă ca un proiectil în stare să smulgă atomilor anodici electroni de pe o orbită mai periferică sau mai centrală a acestuia, cu prețul cedării energiei lui.

Electronul smuls din anod poartă numele de fotoelectron și se comportă la rândul său față de atomii anodici din jur ca un nou proiectil.

Atomii anodici, lipsiți de electroni, își recapătă echilibrul lor prin captarea pe orbita deficientă a unui electron dinafară (b-1) sau de pe o orbită proprie periferică (c-2 și 3).

În momentul când un electron străin orbitei vine și se așază pe orbita descompletată a atomului anodic, atomul respectiv eliberează energia înmagazinată sub formă de raze X și alte radiații. Astfel (fig. 17) în situația din b și c se eliberează raze X.

Înlocuirea electronilor pe orbitele de la periferia atomilor anodului poate fi efectuată cu energii slabe; revenirea lor la starea fundamentală are ca efect emisia energiei absorbite sub formă de raze calorice, luminoase sau ultraviolete și am menționat că 98% din energia cinetică a electronilor este utilizată de anod în acest sens. Când se produce înlocuirea electronilor dislocați cu energii mai mari de pe orbitele dinspre centru (perinucleare — K, L) cu electroni de pe orbitele periferice sau dinafară — N, O, se eliberează raze X (ondulații electromagnetice cu lungime de undă scurtă (c)).

Modificările electronilor de pe orbitele periferice (O, N) pot fi determinate de energii slabe și se manifestă prin fenomene chimice, calorice și

luminoase (fig. 18). Aceleași modificări produse pe orbitele centrale (K sau L), necesită o energie mai mare, dar eliberează la rîndul lor radiații cu penetrabilitate mai mare (raze X).

Astăzi, cînd dispunem de energii extraordinar de mari, care pot acționa asupra nucleului atomic însuși, prin bombardarea acestuia iau naștere raze gamma, alfa și beta, ca și alte particule.

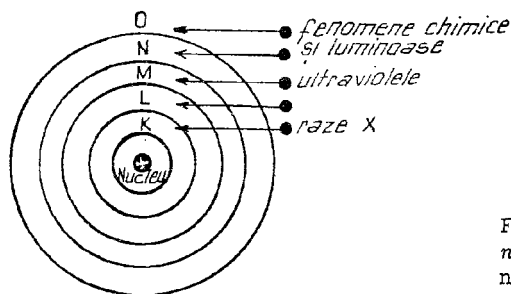


Fig. 18 — În structura atomului, numerotarea orbitelor începe de la nucleu și se face spre periferie, cu literele: K, L, M, N, O etc.

Despre transformatori

Pentru încălzirea filamentului catodic (care produce electroni) și pentru antrenarea acestor electroni spre anod cu scopul de a produce raze X, este nevoie de curent electric de un anumit potențial, care se obține cu ajutorul transformatorilor.

La aparatul de raze röntgen este nevoie de *transformatorul de înaltă tensiune* și de *transformatorul de încălzire a filamentului*.

Transformatorii electrici se bazează pe principiul inducției electromagnetice și au drept scop transformarea curentului electric alternativ (de la rețeaua orașului), cu o anumită diferență de potențial și intensitate (tensiune mică și intensitate mare), într-un curent electric cu diferență de potențial adecvată scopului nostru. Diferența de potențial (tensiunea) se măsoară în volți (V), sau în kilovolți (kV), iar intensitatea în amperi (A) sau în miliamperi (mA).

Practic, transformatorii sînt compuși dintr-un patruleter constituit din tole de tablă de oțel care formează circuitul magnetic indus (fig. 20); pe una din laturile patruleterului este înfășurată bobina primară (P) prin care trece curentul electric de tensiune joasă, de la rețeaua orașului (la 380 V, 220 sau 120 V) și intensitate mare 5—10 A, care urmează să fie transformat în bobina secundară (S), înfășurată pe latura opusă a patruleterului, în curent util pentru diferite circuite ale instalației de raze X.

La *transformatorul de înaltă tensiune* de la aparatul de raze X, bobina primară este constituită din circa 300 spire iar cea secundară din 90 000—300 000 spire, coeficientul de transformare K fiind de 300—1 000 (fig. 21). *Puterea unui transformator* se măsoară în kVA; *puterea tubului* variază între 1,5 kW și 10 kW.

Din bobina secundarului se obține un curent de înaltă tensiune de ordinul miilor de volți, care se măsoară în kilovolți (un kilovolt (kV) este

egal cu 1 000 de volți) dar cu intensitate mică, de ordinul miliamperilor (1 mA este egal cu a mia parte dintr-un amper). Curentul de înaltă tensiune are formă sinusoidală și trebuie să se facă deosebirea între tensiunea maximală, tensiunea de creastă (fig. 19) și tensiunea mijlocie sau tensiunea eficace care este mai mică decât tensiunea maximală.

Secundarul transformatorului de înaltă tensiune se află la un potențial mare și trebuie izolat de primar, de miezul de fier și de carcasa metalică în care este montat.

De aceea el este așezat într-un recipient plin cu ulei izolant, special pentru transformatori.

Transformatorul de încălzire al filamentului catodic (fig. 22) are bobina primară cu spire numeroase (300 spire) și este alimentată cu 220 sau 380 V, iar bobina secundară cu spire mai puține (10—20 spire), eliberează la bornele sale un curent cu o tensiune de 7—14 V și cu o intensitate de 3—5 A, pentru focarul de radioscopie, 5—9 A pentru focarul de radiografie.

Din cauză că secundarul transformatorului de încălzire este legat la potențialul înalt de la catodul tubului, se iau aceleași măsuri de izolare ca și la transformatorul de înaltă tensiune; de obicei transformatorul de încălzire este montat și cufundat în același recipient cu ulei izolant cu transformatorul de înaltă tensiune.

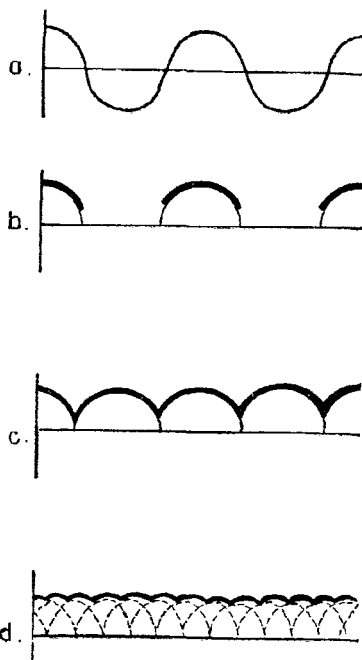
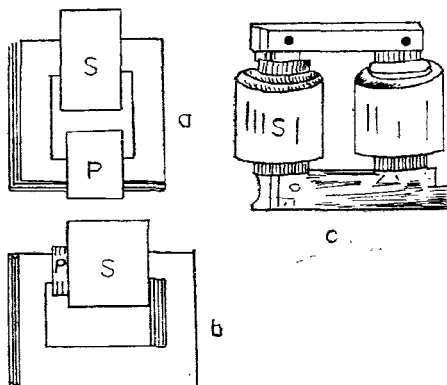


Fig. 19 — a. Cele două faze ale curentului electric alternativ de la rețea. b. Curentul de înaltă tensiune la aparatele care utilizează o singură fază (jumătate de undă). c. Curentul de înaltă tensiune la un aparat cu patru ventile care redresează faza. d. Curentul redresat la un aparat cu 6 ventile.

Fig. 20 — Trei tipuri de transformatori cu circuit magnetic închis.



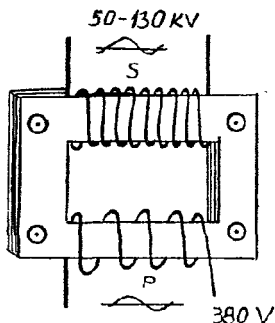


Fig. 21 — Transformatorul de înaltă tensiune cu primar sărac în spire și secundar cu multe spire.

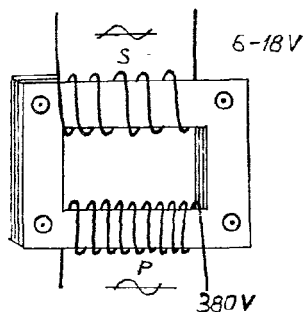


Fig. 22 — Transformatorul de încălzire al filamentului catodic cu primar cu spire numeroase și secundar sărac în spire.

Autotransformatorul sau transformatorul cu trepte servește la reglarea durității razelor X și este un transformator cu mai multe prize, conectat la pupitru de la care, printr-un comutator, se pot lua diferite tensiuni cu care se alimentează primarul transformatorului de înaltă tensiune. De la autotransformator se pot alimenta și alte circuite electrice din masa de comandă.

Reglarea intensității fascicolului de raze X (bogăția lui în raze X) se face prin reglarea curentului de încălzire a filamentului prin intermediul unui reostat (fig. 2), care modifică tensiunea din primarul transformatorului de încălzire.

Funcționarea aparatului de raze Röntgen

Se pune în funcție transformatorul de încălzire și se stabilește *circuitul filamentului catodic* ce devine incandescent și eliberează electronii care constituie proiectilele cu ajutorul cărora se vor produce raze X pe anod, care îi frînează brusc (fig. 3).

După aceea se stabilește circuitul de înaltă tensiune sau *circuitul anodic*. În acest moment catodul tubului se încarcă cu electricitate negativă, iar anodul cu electricitate pozitivă; în acest fel se stabilește o diferență mare de potențial între cei doi poli ai tubului.

Electronii care au și ei o sarcină negativă sînt respinși de către piesa de concentrație legată de catod (avînd aceeași sarcină electrică) și sînt atrași cu o viteză extraordinară de către piesa anodică încărcată cu electricitate pozitivă; prin intermediul fasciculului de electroni se închide circuitul de înaltă tensiune prin focalizarea fasciculului de electroni spre anodul tubului (fig. 4), care, fără electroni, ar fi întrerupt pe distanța dintre anod și catod.

În momentul cînd torentul de electroni catodici lovește cu putere piesa anodică, iau naștere razele X , se produce căldură și lumină.

Curentul electric din bobina secundară și transformatorul de înaltă tensiune este un curent alternativ (fig. 2). Prin tubul de raze X, circuitul de înaltă tensiune nu se stabilește decât dinspre catod — A spre anod + B (săgeata în sens A → B), alternanță în care se produc razele X. În alternanța următoare, când sensul curentului de la rețea se schimbă, curentul electric de înaltă tensiune ar trece dinspre borna B a transformatorului devenit pol negativ spre anodul tubului (b); aici, din cauză că anodul este rece și în jurul lui nu se găsesc electroni, circuitul se întrerupe și în tub nu se produc raze X (săgeata B → b).

Dacă anodul tubului a devenit incandescent și este înroșit prin funcționare îndelungată, atunci alternanța inversă a curentului de înaltă tensiune găsește în jurul anodului suficienți electroni cu ajutorul cărora se stabilește circuitul de înaltă tensiune în tub în sens invers (B → A); electronii anodului pot bombarda filamentul fragil al catodului (care se poate vaporiza) și scot tubul din uz.

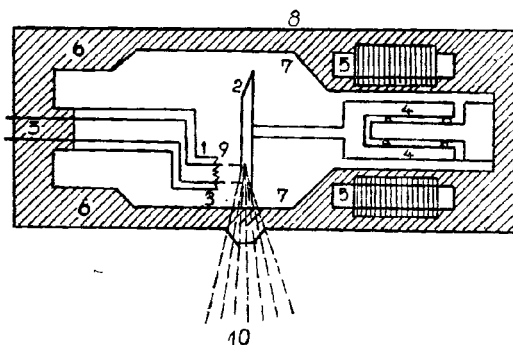
Pentru a preveni trecerea curentului electric în sens invers, la aparatele cu jumătate de undă, se iau măsuri pentru răcirea corectă a anodului; la alte aparate se întrebuițează supape sau ventile, iar în prezent, dispozitive cu seleniu care redresează sensul alternanței inverse a curentului de înaltă tensiune și fac ca ambele alternanțe să treacă prin tub în același sens (fig. 19 c și d).

Cupola tubului de raze X

Razele X iau naștere sferic (de jur împrejurul anodului) dar pentru scopurile medicale se întrebuițează numai un fascicul conic. În trecut, se folosea cupola de sticlă cu săruri de plumb sau cupola de porțelan căptușită cu un manșon de plumb în care se introducea tubul de raze X.

În prezent, cupola are formă cilindrică, este constituită din oțel sau alamă și căptușită în interior printr-un strat de plumb; spațiul dintre tub

Fig. 23 — Componentele unui tub cu anodă rotativă și cupola protectoare exterioară: 1. catodul, 2. talerul anodic, 3. filamentul catodic, 4. rotorul anodei rotative, 5. statorul anodei, 6. ulei pentru izolare și răcire (hașurat), 7. peretele de sticlă al tubului, 8. peretele exterior al cupolei (carcasă metalică), 9. piesa de concentrare și focalizare, 10. fereastra în cupolă și fasciculul de raze X.



și pereții cupolei este umplut cu ulei, ce joacă rol de izolator pentru înalta tensiune și contribuie la răcirea tubului prin difuziunea căldurii de la tub la cupolă. Cupola oprește răspândirea razelor X în jur și permite trecerea într-o singură direcție a fasciculului util pentru examinare sau pentru tratament (fig. 23), loc unde se găsește o fereastră și se adaptează un diafragm și un filtru, care în radiodiagnostic poate merge pînă la

2 mm Al grosime, precum și un vizor luminos necesar pentru delimitarea fasciculului și cîmpului de radiografiat sau iradiat, care se poate face cu două perechi de volete, una fiind aproape de fereastra tubului, iar alta pe traiecul fasciculului de raze X (Tiefblend).

Rolul cupolei mai constă în:

- protejarea personalului contra înaltei tensiuni;
- împiedicarea difuziunii în camera de radiologie a radiațiilor extra-focale nocive și a luminii ce se produce în tub în timpul funcționării;
- protejarea de lovitură a sticlei tubului.

Anodul se încălzește puternic și pentru a obține o funcționare îndelungă a tubului fără ca acesta să se deterioreze, trebuie luate *măsuri de răcire* a acestuia și a tubului.

Răcirea anodului se poate face în mai multe moduri. La unele tuburi anodul este prelungit pînă la exteriorul tubului de raze X printr-o piesă metalică care se continuă cu un *radiator cu aripioare* (fig. 6) ce oferă o suprafață mare de difuziune a căldurii (răcire prin convecție); în alte cazuri, anodul este gol și se prelungește înafară cu un tub care comunică cu un *recipient cu apă*. Apa din recipient ajută la difuziunea căldurii și răcirea tubului.

La tuburile pentru radioterapie, care trebuie să funcționeze continuu, timp îndelung, prin anod, care este scobit, circulă un curent de ulei sau apă care captează căldura ce se produce la nivelul pastilei și anodului și o difuzează la distanță.

Răcirea cu ventilator se poate face la instalațiile la care tubul este închis într-o cupolă în care se creează, cu ajutorul unei pompe aspiro-respingătoare, un *curent de aer continuu*, care circulă în interiorul cupolei și în jurul tubului.

Cupola cu tubul în ulei

Tubul de raze X poate fi răcit prin cufundare în uleiul conținut în cupola de protecție a tubului. Pentru ca tubul să poată funcționa îndelung, se utilizează uneori un mijloc suplimentar de răcire a uleiului sau cupolei.

Tubul cu anodă rotativă (fig. 10) este construit pe principiul că în timpul funcționării fiecare punct al suprafeței anodice devine focar termic numai pentru o clipă din durata expunerii, care poate fi în acest mod prelungită de 12—15 ori, comparativ cu cele cu anoda fixă. În prezent există un sistem cu celulă fotoelectrică Loadix (fig. 9) sau un microprocesor pentru supravegherea termică a tubului și pentru controlul generatorului de raze X.

Microprocesorul este incorporat într-un pupitru compact care nu are dimensiuni mai mari decît o mașină de scris..

În partea de sus se afișează pe un ecran TV, datele de la generatorul cu care se execută examenul radiografic sau fluoroscopic (doza la piele — pe suprafața de expunere — R/cm^2 , KV, mAs).

Aceleași butoane se găsesc încorporate și pe fața laterală din stînga a mesei de examen.

Calitatea și cantitatea razelor X

Fasciculul de raze X produs în tubul röntgen se caracterizează prin:
— duritatea razelor, care reprezintă calitatea razelor X de a pătrunde prin diferite corpuri și

— intensitatea razelor X care corespunde cantității de raze X emisă în unitatea de timp.

Pentru întrebuințarea razelor X în practică trebuie să existe posibilitatea de a varia duritatea lor (penetrabilitatea, calitatea) și intensitatea fascicului (cantitatea lor).

Duritatea razelor X depinde de diferența de potențial dintre catod și anod, dată de transformatorul de înaltă tensiune, diferență de potențial care imprimă fascicului catodic de electroni o anumită viteză (energie cinetică).

Cu cât energia electronilor ce se lovesc pe anod este mai mare, cu atât razele röntgen care iau naștere au lungime de undă (λ), mai scurtă și posibilități de pătrundere mai mari; se spune că sînt raze mai dure.

Cu cât viteza electronilor din fascicolul catodic este mai mică, razele X care iau naștere pe anod au lungime de undă mai mare, sînt mai puțin penetrante și se spune că sînt raze moi.

Între 45—60 kV, razele produse de tubul röntgen sînt raze moi, întrebuințate în diagnostic.

Între 60—70 kV razele X sînt de duritate mijlocie.

Între 75—135 kV sînt radiații dure utilizate în diagnostic pentru radiografii.

În fasciculul de raze X care pleacă de la tub, radiația nu este omogenă (nu are aceeași lungime de undă). Cu ajutorul filtrelor ce se pun în calea fascicului de raze X la tub, radiațiile moi sînt oprite (și absorbite), radiațiile care ajung la corpul omenesc sînt de lungime de undă mai uniformă și de penetrabilitate mai mare.

Intensitatea fascicului de raze X (bogația lui în raze X) este în funcție de numărul de electroni care se izbesc de anod, deci de gradul de încălzire a filamentului catodic, respectiv de intensitatea curentului de încălzire și de diferența de potențial dintre bornele bobinei secundare de la transformatorul de încălzire. Dacă este nevoie de un fascicul mai bogat în raze, se încălzește mai puternic spirala catodică și invers.

Accesoriile aparatului de raze X

Masa de comandă. Instrumentul de măsură al tensiunii se numește *voltmetru* (fig. 2), este intercalat pe circuitul primar al transformatorului de înaltă tensiune și este incorporat în masa de comandă. El este gradat convențional și măsoară în volți tensiunea din bobina primară și în kilovolți tensiunea din bobina secundară.

În masa de comandă se mai află *ampermetrul*, necesar pentru măsurarea intensității curentului de joasă tensiune și *miliampermetrul*, necesar pentru măsurarea intensității curentului de înaltă tensiune.

Practic, este necesar ca kilovoltajul și miliamperaajul să fie modulate la masa de comandă în așa fel încît să corespundă cerințelor noastre. De exemplu, pentru o radioscopie pulmonară este nevoie de 55 kV și 3 mA, pentru o radioscopie gastrică sînt necesari 70 kV și 4 mA, pentru radiografii osoase este nevoie de 40—50 mA, pentru radiografii pulmonare este nevoie de 200—300 mA.

Aparatele moderne cu ecran întăritor de imagine pot funcționa în regim de radioscopie numai cu 1,5 mA.

La aparatele moderne curentul de încălzire al filamentului, care este reglabil, este redat prin produsul cu timpul de expunere în valori mili-amperi secunde (mAs).

Cu ajutorul autotransformatorilor și a unor rezistențe situate în *masa de comandă* și intercalate în circuitele primare, se reușește potrivirea regimului necesar fiecărui examen. În timpul funcționării aparatului trebuie supravegheate constantele necesare examenului respectiv (kilovolți și miliamperi) privind cele două instrumente de măsură.

În masa de comandă mai sînt incorporate butoane și comutatoare care stabilesc circuitele electrice pentru punerea în funcțiune și oprirea motoarelor de la ventilator, de la masa basculantă și diafragm, lumina albă și roșie etc.

Stativul de examen cu raze X (fig. 75) este o masă verticală care poate fi înclinată cu motorul, în diferite sensuri pînă la poziția Trendelenburg; platoul mobil al mesei de examen permite deplasarea bolnavului sub ecran. La stativ sînt anexate ecranul radiologic, diferite piese ajutătoare ca minerele pentru diafragm, grila pentru radioscopie, conul compresor pentru stomac, dispozitivul Albrecht pentru radiografii țintite, rame pentru casete etc. În locul ecranului convențional, la aparatele moderne se poate adapta și scoate ecranul întăritor de imagine cu posibilități multiple de transmitere și înregistrare (fig. 75 și 77), camera de luat vederi pentru transmiterea imaginii la monitorul de televiziune, aparat pentru executat fotografii de la ecran (amplifotografii).

În spatele mesei de examen, în echilibru cu ecranul, se găsește cupola protectoare a tubului, cu diafragmul cu volete care permite mărirea sau micșorarea diametrului fascicului de raze X.

În o cameră alăturată se găsește *stativul orizontal pentru radiografii*, prevăzut de obicei cu *Potter-Bucky* și dispozitiv pentru tomografii.

Pe un perete se găsește fixat *stativul cu Potter vertical* (fig. 75) utilizat pentru radiografii în ortostatism, ale toracelui, ale scheletului (coloana vertebrală), pentru urografie, *stativul pentru kimografii*.

Cablurile de înaltă tensiune unesc transformatorul cu tubul radiologic.

Comutatorul în ulei este necesar pentru a schimba sursa de tensiune la diferite posturi de lucru (fiecare cu tub aparte de raze X).

Proprietățile fizice ale razelor X

Am arătat că razele X sînt radiații electromagnetice asemănătoare cu razele luminoase, iar proprietățile lor sînt aceleași ca și ale luminii, avînd în același timp caracterul propagării ondulatorii și al celei corpusculare.

Se consideră că razele X se propagă în vid cu o viteză de 300 000 Km/secundă.

Razele X se produc la nivelul anodului și se propagă în mod sferic și în linie dreaptă în jurul lui (fig. 24). Parte din radiații sînt oprite de metalul anodului înclinat față de axul tubului și, practic, este utilizat un singur fascicul conic care trece prin deschizătura cupolei și care

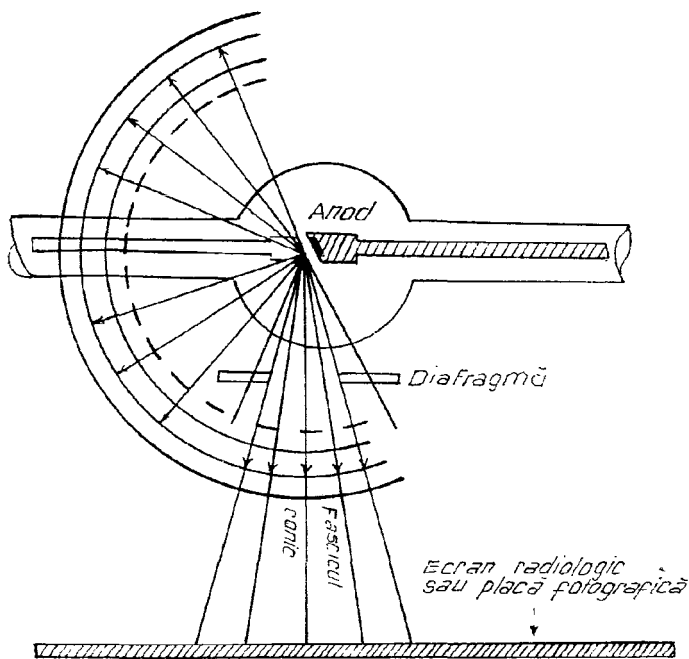


Fig. 24 — Propagarea în spațiu a razelor X.

este făcut mai mic, sau mai mare, cu ajutorul diafragmei vu voiete. În cazul examenului radiologic, baza conului este reprezentată de ecranul radiologic sau de clișeul radiografic, iar vârful conului — punctiform — este reprezentat de focarul tubului (fig. 25).

Razele X produc fenomene de *luminescență* atunci cînd ele cad și se absorb în anumite substanțe cristaline, semicristaline sau fluide, de exemplu ecrane sau folii care conțin anumite săruri ca tungstat de calciu, sulfură de zinc și cadmiu, platinocianură de bariu, de calciu, titan sau pămînturi rare, (godolinium) care emit în zonele albastru și verde ale spectrului.

Absorbția razelor X care cad pe aceste substanțe schimbă poziția electronilor pe orbite și fac ca atomul să treacă în „stare de excitație“. Revenirea lui la starea fundamentală se face prin emisia energiei ab-

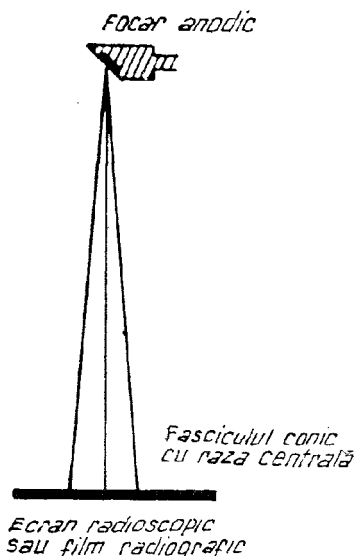


Fig. 25 — Fasciculul util are formă conică.

sorbite de la fotonii de raze X incidenți, sub formă de radiații de luminiscentă (caracteristice sărurilor respective).

Fenomenele de luminiscentă pe care le produc se caracterizează în general prin întârzierea emisiei luminoase față de absorbția de raze X și sînt de două feluri: de fluorescență și de fosforescență și ele stau la baza fabricației ecranului radiosopic și foliilor întăritoare din casetele pentru radiografii precum și a utilizării cristalelor de scintilație din detectoarele de izotopi.

Fluorescența foliei ecranului radiosopic (fig. 55) nu are remanență și durează numai atît timp cît razele X cad pe ecranul sensibil în timp ce fosforescența foliilor întăritoare, din caseta de radiografie, persistă și după întreruperea fasciculului de raze X: foliile întăritoare au „remanență“ și impresionează filmul și după expunerea la razele X.

Efectul fotochimic. Razele X pot produce anumite reacții chimice: impresionează emulsia fotografică ca și lumina solară acționînd asupra sărurilor de argint și permit astfel obținerea de radiografii.

În practică, energia razelor X este utilizată pentru producerea luminiscentei foliilor între care se găsește filmul radiologic în timpul expunerii.

Legea divergenței. Intensitatea fasciculului de raze X scade progresiv cu cît se depărtează de focarul tubului, proporțional cu patratul distanței — legea lui Lambert (fig. 26) și acest fapt este important de știut atît pentru calcularea timpului de expunere la radiografii, dar mai ales în radioterapie, unde distanța focus-piele joacă rol mare în stabilirea dozei.

Reflexia razelor X este greu de demonstrat căci corpurile obișnuite sînt străbătute de razele X și nu joacă rolul oglinzii față de lumina solară. Razele X — fotonii de raze X — sînt mai mici decît atomii corpurilor din oglinda respectivă și pătrund printre ei.

Unii autori au obținut, prin incidență razantă, reflexia razelor X. În ultimul timp s-a obținut: *refracția, polarizarea și difracția* razelor X. Aceasta demonstrează că razele X au aceleași proprietăți fizice ca și lumina zilei.

Penetrabilitatea (duritatea) razelor X este o calitate definită prin lungimea de undă (λ) și este în funcție de diferența de potențial dintre anod și catod. Mărind diferența de potențial prin sporirea kilovoltajului la bornele transformatorului se obțin raze X din ce în ce mai dure, cu lungime de undă din ce în ce mai scurtă și cu putere de pătrundere din ce în ce mai mare.

Absorbția razelor X (fig. 27). Fasciculul de raze X întîlnind în calea sa corpul omenesc sau diferite alte obiecte este absorbit în parte, iar energia lui se transformă în radiațiuni secundare, lumină, căldură și fenomene fotochimice; o parte din fascicul rămîne neabsorbit și trece mai departe de corpul întîlnit sub forma unui fascicul atenuat.

După *Planck* energia nu este constituită dintr-un flux continuu, ci din „atomi de energie“, din quante, caracteristice fiecărei radiații (după cum atomii sînt caracteristici fiecărei substanțe chimice).

După concepția lui *Einstein*, energia radiantă se răspîndește în jur sub formă de grăunțe de energie, de quante, de fotoni.

Trebuie să concepem fotonul ca un corpuscul neelectrizat care este în mișcare și se deplasează cu viteza luminii.

Fotonul reprezintă 'entitatea elementară de energie radiantă.

Fenomenele de absorbție ale fotonilor se produc la nivelul atomilor și se caracterizează prin modificări la nivelul orbitelor electronice mai superficiale, sau mai profunde ale atomului, în timp ce nucleul său nu poate fi modificat de fotonii.

Astfel iau naștere radiațiile secundare care sînt de două feluri, corpusculare și ondulatorii și sînt consecința:

— fenomenelor de emisie ce se produc în țesuturi prin absorbția radiațiilor primare; se produc fotoelectroni și radiații caracteristice;

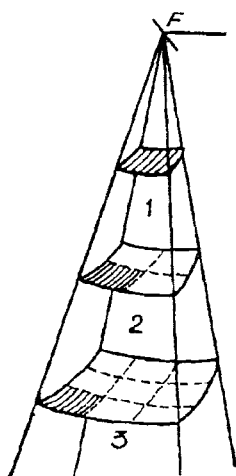


Fig. 26 — Legea patratului distanței.
Cantitatea de raze X primite de unitatea de suprafață scade cu patratul distanței de la sursă la suprafață.

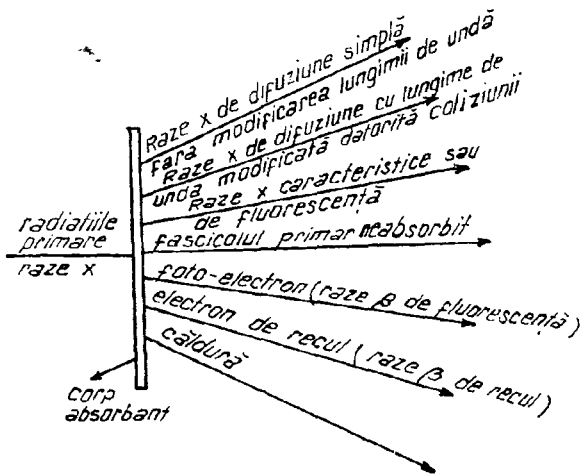


Fig. 27 — Absorbția razelor X. Procese elementare.

— fenomenelor de difuziune, deviere și împrăștiere a radiației primare neabsorbite de materie (*efect Compton*, formarea de perechi);

— fasciculului de radiații röntgen care, traversînd materia, își schimbă calitatea (lungimea de undă) și cantitatea (intensitatea).

Absorbția cu fenomenele de emisie. În stare de repaus atomul este stabil și se prezintă cu electroni repartizați pe orbite în jurul nucleului central (fig. 13).

Dacă asupra atomului acționează cuante slabe de energie radiantă, la nivelul orbitelor electronice se produc modificări vibratorii sau accelerarea rotației care au ca urmare modificări termice.

Cu cuante de energie de lumină sau ultraviolete se pot produce fenomene de excitație atomică (fig. 28) în care un electron de la nivelul M este ridicat pe un nivel N fictiv.

Efectul fotoelectric. Radiațiile corpusculare secundare sau fotoelectronii. Când cuanta de energie este de raze X sau gamma avînd energia

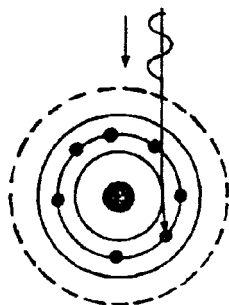


Fig. 28 — Excitația atomului.

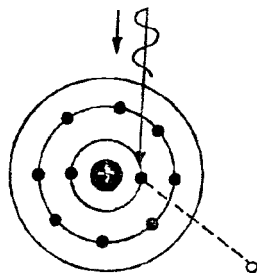


Fig. 29 — Efectul fotoelectric.

electronilor de pe orbitele atomului, sînt eliminați electroni (fig. 29) cu prețul absorbției unei cantități din energia incidentă.

Energia fotonului X sau gamma poate fi absorbită complet și utilizată atît pentru smulgerea electronului de pe orbita respectivă cît și pentru imprimarea unei viteze mari; fotoelectronul rezultat (raze beta secundare) izbește alți atomi pe care-i scindează (în electroni negativi detașați și ionul pozitiv restant) și produce ionizare în lanț pînă ce își epuizează energia primită de la fotonul X. Acest fenomen mai poartă numele și de *efect fotoelectric* (fig. 30).

Radiațiile caracteristice sau de fluorescență. Cu cît energia fotonului este mai mare, cu atît el are posibilitatea să smulgă electroni de pe o orbită mai profundă, de pe orbita K de exemplu (fig. 31), cheltuindu-și energia pe un fotoelectron. Locul rămas liber pe orbita K a atomului excitat este ocupat de un electron vecin de pe altă orbită mai periferică, moment în care se eliberează energie sub formă de raze X secundare, *caracteristice* pentru structura diverselor nivele de energie ale atomului respectiv (fig. 17 b, c), radiații caracteristice pe care atomul corpului absorbant le-ar emite dacă el ar constitui anticatodul tubului de raze X.

Fotonul secundar (caracteristic) acționează la rîndul lui asupra atomilor vecini în același sens ca și fotonul primar, se produc fotoni terțiari, quaternari etc. și fotoelectroni secundari, terțiari etc.

Fenomenele de absorbție discutate pînă acum se caracterizează prin emisiunea de fotoelectroni și de raze X caracteristice.

Absorbția prin difuziune. Efectul Compton. Radiațiile de difuziune și electronii de recul. La trecerea razelor X prin materie, o parte din acestea nu sînt absorbite în materie, ci sînt absorbite în diferite direcții slăbind astfel intensitatea fascicului principal.

În funcție de duritatea radiației, se descriu mai multe fenomene, difuziunea fiind de mai multe tipuri (*Lamarque*):

1. Când se iradiază cu raze moi, la ciocnirea fotonului cu atomul se produce șocul elastic, fotonul își schimbă direcția, aproape fără

să piardă din energie (între foton și atom nu se face nici un schimb de energie), cu alte cuvinte rămîne cu aceeași lungime de undă (efect Thomson).

2. Chiar dacă radiția este ceva mai dură și ciocnește un electron de pe orbită, dar nu-l poate desprinde, fotonul își schimbă direcția, dar își păstrează lungimea de undă. Aceste două fenomene intră în cadrul difuziunii simple în care fotonul primar își schimbă direcția fără să-și schimbe lungimea de undă.

Dacă fotonul are o energie foarte mare (fig. 32) el poate deplasa un electron de la periferia atomului, cu prețul unei fracțiuni slabe din energia lui (efect Compton);

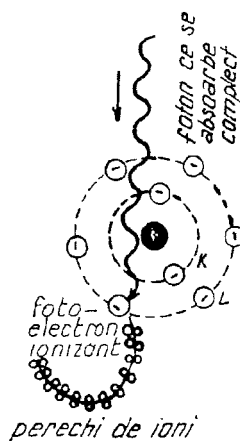


Fig. 30 — Efectul fotoelectric.

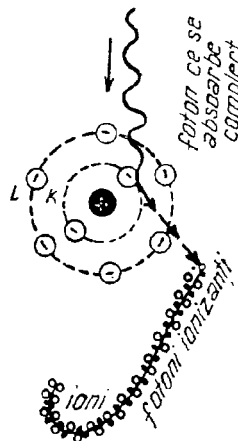


Fig. 31 — Radiații caracteristice.

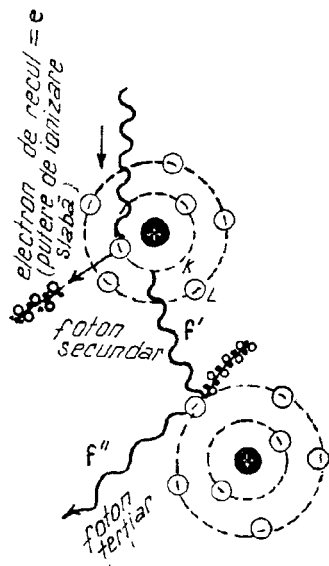


Fig. 32 — Radiații de difuziune. Fenomenul COMPTON.

Se spune că ia naștere un electron de recul (e), care părăsește orbita avînd o viteză și o direcție bine delimitate, iar fotonul (f) își continuă traiectul în altă direcție, avînd o lungime de undă ceva mai mare (proporțional cu energia cedată) constituind fotonul de difuziune (f') sau de dispersiune. Fotonii de difuziune ca și electronii de recul (electroni Compton), ciocnesc în calea lor alți atomi, iau naștere alți electroni de recul și alți fotonii de difuziune (f'') ceea ce constituie radiațiile secundare.

Pe măsură ce energia fotonului incident se micșorează treptat țesuturile sînt parcurse în toate sensurile de fotoni de lungime de undă din ce în ce mai mare, care la fiecare ciocnire cu atomii dau naștere la electroni ionizanți cu prețul pierderii unei cantități din energia lor.

Fotonul poate fi deviat și de un electron liber (fig. 33).

Producerea de perechi. Fotonii cu energie mare, peste 1,02 MeV, de tip gamma sau raze cosmice pot fi absorbiți complet și se transformă în două particule de sens contrar, un pozitron și un electron ceea ce dovedește materialitatea razelor X (fig. 34). Perechea de particule electrizate are viteză mare și pe parcursul ei produce noi perechi de ioni care, dacă sînt oprite brusc, produc radiații X cu lungime de undă mică.

Electronul pozitiv (pozitron) ciocnind un electron negativ se anihilează dînd două cuante electromagnetice dure, transformare pe care am menționat-o încă de la început (pag. 15), cînd am vorbit de radiațiile electromagnetice în general.

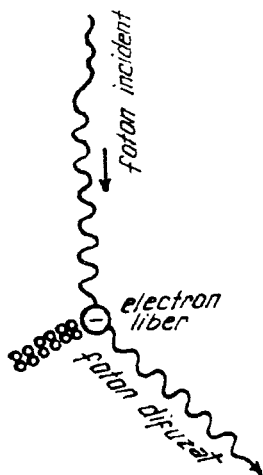


Fig. 33 — Fotonul poate fi deviat și de un electron liber. Efectul COMPTON.

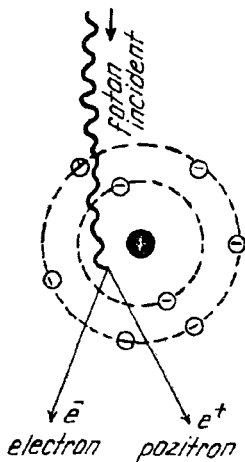


Fig. 34 — Absorbția completă a fotonului cu producerea unui electron (e^-) și a unui pozitron (e^+).

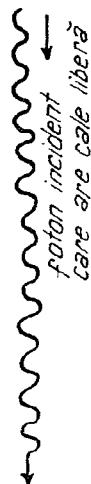


Fig. 35 — Foton neabsorbit.

Fotonul poate traversa materia fără ca să întâlnească nici un atom, are cale liberă (fig. 35). În acest caz el iese fără a fi deviat sau slăbit (are aceeași lungime de undă).

Razele secundare care rezultă din fenomenele descrise mai sus sînt nocive în diagnostic pentru că fac penumbră cu imagine neprecisă, fluă, dar sînt utile în radioterapie pentru că îmbogățesc fasciculul principal și sporesc doza.

În diagnostic razele secundare se îndepărtează cu grila antidifuzoare Lysholm în radioscopie (fig. 36) sau grila Potter-Bucky în radiografie (fig. 37), cu ajutorul unui localizator cilindric sau tronconic adaptat la deschiderea cupolei și prin diafragmarea strînsă a fasciculului incident la

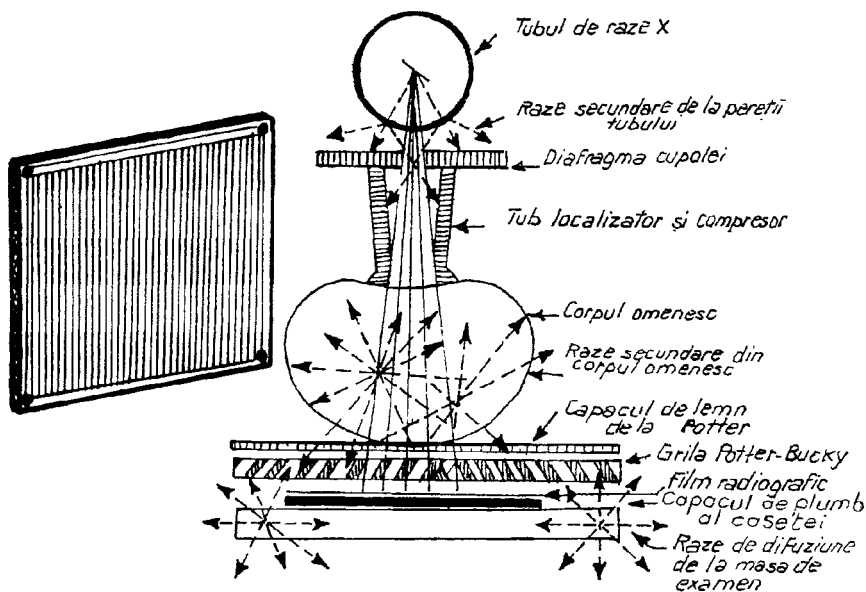


Fig. 36 — Grila antidifuzoare LYSHOLM de la ecranul de radioscopie.

Fig. 37 — Grila POTTER-BUCKY de la masa de radiografii. Ea permite oprirea razelor secundare și de difuziune. Fasciculul primar este desenat prin linii continue. Razele secundare, care trebuie oprite, sînt redată prin linii punctate.

plecarea lui din tub cu diafragul cu 4 sau 8 volete; de asemenea, prin compresiunea regiunii de examinat cu ajutorul unei bande sau a lingurei Holzknacht cu care se subție părțile moi prin care trece fasciculul de raze X și se reduce în acest mod difuziunea secundară.

Grila de tip Lysholm sau Potter-Bucky este constituită din lamele de plumb paralele între ele și separate prin lamele de lemn sau de aluminiu. Lamelele de plumb sînt astfel orientate față de focarul tubului, încît permit trecerea numai pentru fotonii perpendiculari pe clișeu (focalizarea grilei sau a potter-ului).

Radiațiile secundare care sînt orientate în alte sensuri decît radiațiile primare directe sînt oprite de lamelele de plumb ale grilei. În timpul expunerii radiografiei, grila cu lamele de plumb se mișcă pentru a evita ca lamelele opace să se vadă pe clișeu.

Absorbția razelor X în corpul omenesc depinde de numărul atomic al elementelor din tabloul lui MENDELEEV (notat cu Z), de lungimea de undă (λ), de densitatea țesuturilor prin care trece fasciculul de raze X (ρ) și de grosimea regiunii iradiate.

După BRAGG și PIERCE, absorbția este proporțională cu puterea 4-a a numărului atomic (Z^4). Iată de ce diferitele părți moi ale corpului omenesc compuse din carbon ($Z=6$), hidrogen ($Z=1$), oxigen ($Z=8$), azot

($Z=7$) sînt mai *transparente* la razele X și absorb mai puține raze X decît oasele compuse din calciu ($Z=20$) și fosfor ($Z=15$), elemente care au număr atomic mare $A=40$ pentru calciu și $A=32$ pentru fosfor și despre care se spune că *sînt opace* la razele X. În acest mod se creează contraste între două țesute diferite, între două medii cu structură diferită.

Tot datorită acestei modalități de absorbție, rezultă că atomii de iod ($Z=53$) sau de bariu ($Z=56$) care se găsesc în compoziția chimică a substanțelor de contrast întrebuintate în radiologie absorb foarte multe raze X și sînt opace la razele X constituind un contrast pozitiv; oxigenul și aerul sînt întrebuintate pentru *contrast negativ*. Plumbul ($Z=82$) în foite de anumite grosimi oprește complet razele X, încît este întrebuintat pentru confecționarea dispozitivelor (ecrane) paravane, șorturi de protecție la instalațiile radiologice.

Absorbția este proporțională cu *puterea a 3-a a lungimii de undă*, λ^3 , cu cît se sporește kilovoltajul, razele X vor fi de lungime de undă mai mică, deci și absorbția va fi mai mică; razele X, fiind dure, sînt mai penetrante, nu se absorb și aproape tot fasciculul va străbate organismul, ceea ce explică de ce nu vom avea contraste radiologice.

Un fascicul de raze X la 60 kV, constituit din radiațiuni moi cu lungime de undă mai mare, este absorbit în procent foarte mare de oase, într-un procent mai mic de părțile moi și foarte slab de plămîni. Iată de ce imaginea radiologică toracică are contrast.

La 80—90 kV plămînul și părțile moi nu rețin radiațiile cu o asemenea lungime de undă, dar nici coastele nu vor reține și nu vor absorbi o cîtine de fascicul, suficientă ca să creeze contrastul radiologic — optic. În aceste cazuri nu există o diferență de absorbție între țesuturi, ceea ce explică lipsa contrastelor sau chiar a imaginilor radiologice.

Absorbția razelor X depinde de *greutatea specifică, variază în raport direct cu densitatea* ρ a corpului străbătut, cu numărul de atomi dintr-un volum dat. Osul, masa hepatică, sînt mai dense și absorb mai multe raze X decît țesutul pulmonar care conține aer și reține razele X în cantitate mai mică.

Absorbția este în funcție de *grosimea regiunii de examinat*. De exemplu, pentru radiografia unui deget este nevoie de o cantitate mică de raze X, pentru coloana lombară este nevoie de o cantitate foarte mare și trebuie sporit și kilovoltajul.

Efectul de ionizare și efectul biologic vor fi studiate odată cu problemele de radiobiologie și cele de radioterapie.

Cunoscînd proprietățile fizice ale razelor X, ne explicăm mai ușor fenomenele optice și biologice care se produc în diagnostic sau în radioterapie:

- formarea imaginii radiologice și diferențele ei particularități;
- efectele terapeutice sau nocive ale razelor X.

Imaginea radiologică și formarea ei

Imaginea radiologică se formează în funcție de proprietățile razelor X: de a se propaga în linie dreaptă, de a pătrunde și a fi absorbite, de a produce luminiscenta ecranului radiosopic sau a foliilor, de a impresiona fil-

mul radiologic. Imaginea este un produs atât al legilor de proiecție, cât și al proprietăților de pătrundere a razelor X care fac ca un obiect tridimensional din spațiu să se proiecteze pe un plan (în două dimensiuni).

Dacă se îndreaptă fasciculul de raze *direct pe ecran* (fig. 38 a), acesta se va lumina uniform pe porțiunea care corespunde lărgimii fasciculului (bazei conului de raze X).

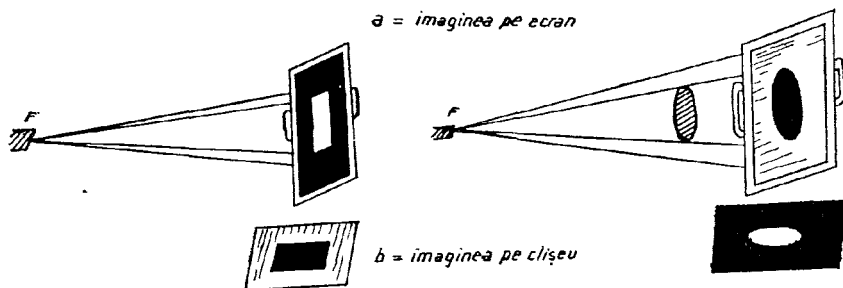


Fig. 38 — Luminarea ecranului (a) și înnegrirea filmului (b) aflate în calea fasciculului de raze X.

Fig. 39 — Imaginea radiologică a unui corp cu opacitate omogenă.

Dacă fasciculul de raze cade direct pe un film radiografic, porțiunea respectivă a filmului, după dezvoltare, ia culoare neagră (b).

Dacă în calea fasciculului de raze X se află un obiect cu *structură omogenă* (un disc metalic, de exemplu), el va absorbi parte din fasciculul de raze X care trece prin dreptul lui și imaginea radiologică care rezultă este datorată fluorescenței inegale a ecranului — care este intensă în jurul corpului respectiv, atenuată sau absentă în dreptul lui (fig. 39 a). Pe ecranul radiologic obiectul metalic apare întunecat și este contrastat de luminozitatea deplină din jur; pe filmul radiografic (b) obiectul apare în alb (transparent ca sticla) pe fondul negru al restului filmului impresionat mai puternic de porțiunile din fasciculul de raze X care nu au fost absorbite de corpul respectiv.

Dacă în calea fasciculului de raze X se găsește toracele (fig. 40), care are structură neomogenă, fiind constituit din organe și țesuturi cu com-

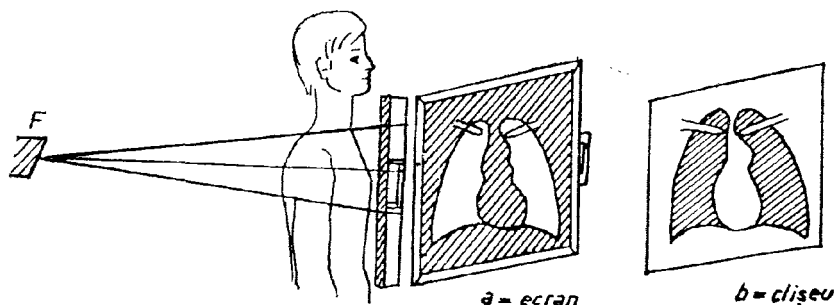


Fig. 40 — Imaginea radiologică a toracelui (corp cu structură neomogenă).

poziție chimică, densitate și grosimi variate, *absorbția este inegală, iar imaginea care rezultă este neomogenă, are structură.*

Penetrabilitatea și modul de absorbție a razelor X fac ca imaginea radiologică să nu constituie o simplă reflectare a siluetei corpului respectiv, ci să furnizeze în același timp date despre conținutul și structura corpului.

Relieful de intensitate. Fasciculul de raze X la ieșirea din corpul examinat prezintă zone de intensități inegale și luminează neuniform ecranul radiosopic, impresionează inegal pelicula fotografică, metode fundamentale de examen care materializează ceea ce se cheamă „relieful radiologic de intensitate“ (fig. 45 c) și-l face vizibil pentru ochii noștri. În acest sens, pentru corpul omenesc se pot admite 4 trepte principale de absorbție care contribuie la crearea contrastului radiologic și realizarea imaginii.

Astfel, la torace:

1. Coastele și claviculele — se știe că oasele au o structură densă și absorb foarte mult razele X — împiedică porțiunea respectivă din fascicul să ajungă la ecran, acesta rămânând întunecat în dreptul lor. De asemenea împiedică modificarea sărurilor de argint de pe placa fotografică, care rămîne albă în dreptul lor.

2. Mușchii toracici, tendoanele și aponevrozele absorb mai puține raze X decât oasele, ca și organele parenchimatose pline (cordul și vasele, ficatul, rinichii, splina) ori lichidele. Aceste organe și țesuturi lasă să treacă prin ele o parte din fascicul și de aceea, în dreptul lor, ecranul se va lumina discret, iar filmul radiografic se va înnegri nuanțat, în raport cu grosimea și densitatea lor.

3. Țesutul adipos absoarbe de 10 ori mai puțin razele X decât mușchii și organele din jurul cărora se găsește pe care le scoate în contrast.

4. Aerul și gazele care au densitate de 1000 ori mai mică decât a părților moi, absorb mult mai puține raze X și contribuie la contrastarea organelor pe care le mărginesc.

Astfel, la torace, țesutul pulmonar cu structură spongioasă și conținut aerian, ca și camera cu aer a stomacului, la baza stîngă a toracelui, nu absorb aproape deloc razele X din fasciculul incident și, la ieșirea din torace, ajung în cantitate mare și luminează ecranul sau înnegresc puternic filmul fotografic.

Se spune că plămînul și camera cu aer a stomacului sînt transparente la razele X.

Pe linia mediană a toracelui, unde radiațiile din fasciculul incident sînt absorbite aproape în întregime, atît de schelet, cît și de organele din mediastin, ecranul rămîne complet întunecat iar sărurile de argint de pe film rămîn nemodificate.

Datorită absorbției inegale, rezultă „relieful radiologic“ constituit din nuanțe de umbră și nuanțe de lumină (grade de opacitate și grade de transparentă) care creează un contrast natural între diferite organe și țesuturi, de unde rezultă imaginea radiologică care redă forma acestor organe și de multe ori structura țesuturilor.

Cînd vom discuta radiosopia și radiografia vom reveni asupra unora din aceste probleme.

Legile opticii radiologice

Particularitățile imaginii radiologice care decurg din proprietățile fizice ale razelor X menționate mai sus, sînt generate de anumite legi ale opticii radiologice, cum sînt:

- legea proiecției conice;
- legea tentelor (tonalitățile fiind în funcție de absorbția razelor X în raport cu numărul atomic, cu densitatea și grosimea lor);
- legea sumății și sustracției planurilor;
- legea incidențelor tangențiale și a celor ortograde (apariția liniilor nete și a conturilor).

FENOMENUL PROECȚIEI CONICE

S-a arătat că razele X se propagă în linie dreaptă și că pentru scopurile noastre practice se utilizează un fascicul conic de raze (fig. 25 și 41) care la origine trebuie să fie punctiform. Cînd în calea lui se introduce obiectul de examinat (O), imaginea pe care o realizează și o proiectează fasciculul pe ecran sau clișeu (f) prezintă caracteristicile proiecției unui corp ce are *trei dimensiuni în spațiu pe un plan cu două dimensiuni*, precum și defectele proiecției conice, adică apare mărită și deformată.

MĂRIREA IMAGINII

Examinînd figura 42 se observă că:

- a) imaginea radiologică a obiectului de cercetat (a) este totdeauna mai mare decît obiectul în realitate;
- b) imaginea este cu atît mai mare, cu cît obiectul (b) este mai apropiat de sursa de raze X (de focarul tubului) sau cu cît este mai depărtat de film (sau de ecranul aparatului).
- c) Pentru aceeași distanță obiect-film, imaginea este cu atît mai mărită, cu cît sursa de raze X (F) este mai aproape de obiect sau este cu atît

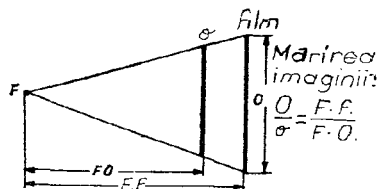


Fig. 41 — În proiecția cu fascicul conic de raze X, mărirea imaginii obiectului se poate calcula după formula: $\frac{F.f.}{F.O.}$, în care F.f. este distanța focus—film, iar F.O. este distanța focus—obiect.

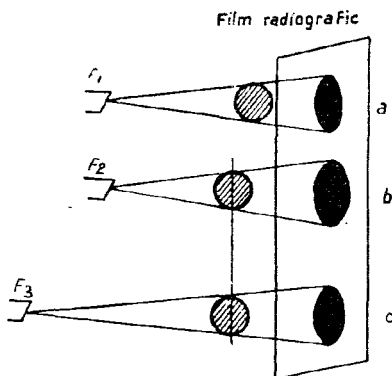


Fig. 42 — Mărirea imaginii în raport cu distanța F.f. (a, b) sau F.O. (a, c).

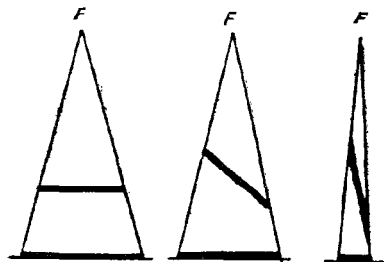


Fig. 43 — Dimensiunile imaginii în raport cu poziția obiectului față de fasciculul incident (micșorare).

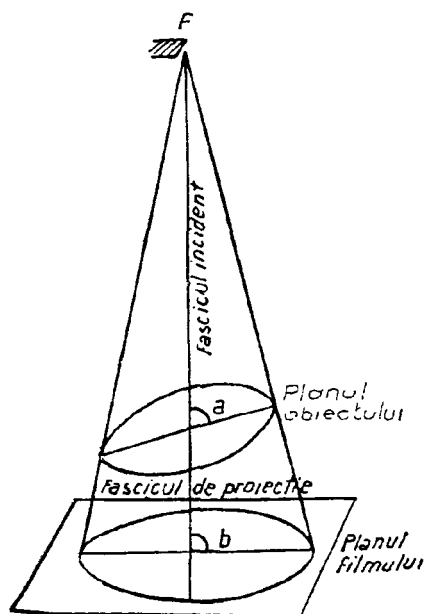


Fig. 44 — Proiecția imaginii obiectului plan pe film; a=unghiul de incidență; b=unghiul de proiecție.

mai apropiată de dimensiunile reale, cu cât tubul este mai depărtat de obiect.

În consecință, dacă dorim ca imaginea obiectului să aibă dimensiuni cât mai apropiate de cele reale, trebuie să apropiem cât mai mult obiectul de ecran (a) sau să îndepărtăm tubul (c) cât mai mult de obiect; așa, de exemplu, pentru a nu mări și deforma imaginea organelor toracice (cord, desen pulmonar etc.) se utilizează proiecția paralelă (ortodiagrama).

Proiecția paralelă (fig. 60) se efectuează cu raza centrală nedivergentă a fasciculului ce cade perpendicular pe ecran sau clișeu, venind de la un focar situat la cel puțin 2 m de obiect; ea permite înscrierea (schițarea pe ecran a conturului în dimensiuni normale) a unor organe (inimă) sau a unor formațiuni patologice, ceea ce în mod obișnuit poartă numele de teleschiță.

În cazul obiectelor lungi, dimensiunile sînt în funcție de poziția obiectului față de fasciculul incident de raze X (fig. 43), de unghiul format de axul longitudinal al corpului cu axul fasciculului radiant.

Forma imaginii obiectelor (fig. 44) este în funcție de *unghiul de incidență* (a) pe care-l face fasciculul de raze X cu planul de examinat și de *unghiul de proiecție* (b) pe care-l face fasciculul cu filmul sau cu ecranul radiosopic.

DEFORMAREA IMAGINII OBIECTELOR ȘI RELIEFUL DE INTENSITATE

O sferă în calea fasciculului de raze X' (fig. 45) se proiectează de dimensiuni sporite, dar cu aceeași formă dacă fasciculul conic este perpendicular pe obiect (B_1). Dacă imaginea obiectului este realizată de un fascicul oblic, i se schimbă și dimensiunile, dar și forma; imaginea sferei apare ca un oval (B_2) cu atît mai alungit cu cît fasciculul conic de raze este mai departe de normala perpendiculară pe film (fig. 46).

De acest fapt trebuie să ținem seama în practică. De exemplu, capul femural sau capul humeral care anatomic sînt rotunde, pe radiografia cu fascicul oblic de raze X pot fi deformate optic și apar alungite. Pentru a evita deformările obiectelor se cere ca raza centrală să cadă perpendicular pe planul de proiecție.

Un obiect metalic lung (glonte de armă, aq. de cusut sau un cui metalic) dacă este orientat în sensul fasciculului de raze X se proiectează pe

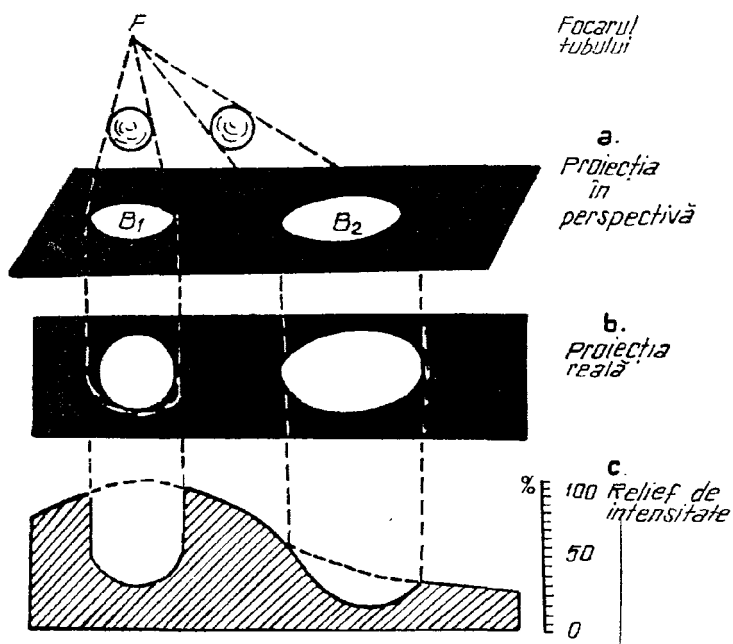


Fig. 45 — Deformarea imaginii și relieful de intensitate.

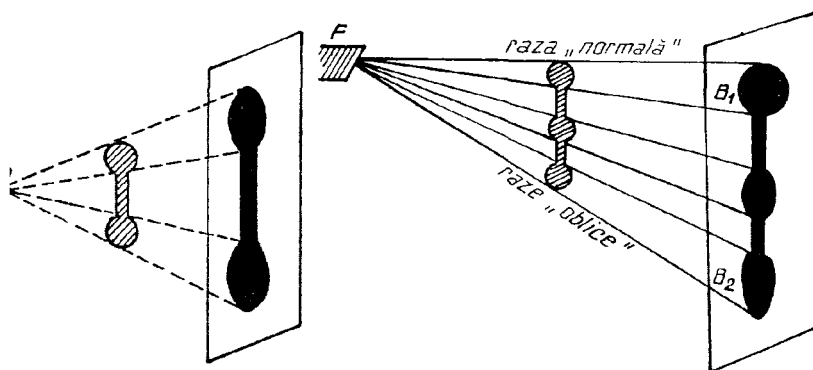


Fig. 46 — Imaginea sferei este cu atât mai alungită cu cât este proiectată cu o rază mai oblică.

ecran ca un punct opac (fig. 47) și este cel mai tipic exemplu de proiecție axială directă sau ortoröntgenogradă.

Dacă se schimbă poziția obiectului sau dacă se mobilizează focarul tubului, lăsând obiectul pe loc, acul, de exemplu, va fi proiectat cu forma sa, imaginea fiind orientată diferit în raport cu locul unde se află focarul emițător iar dimensiunile vor fi mai mici sau mai mari în raport cu depărtarea de ecran.

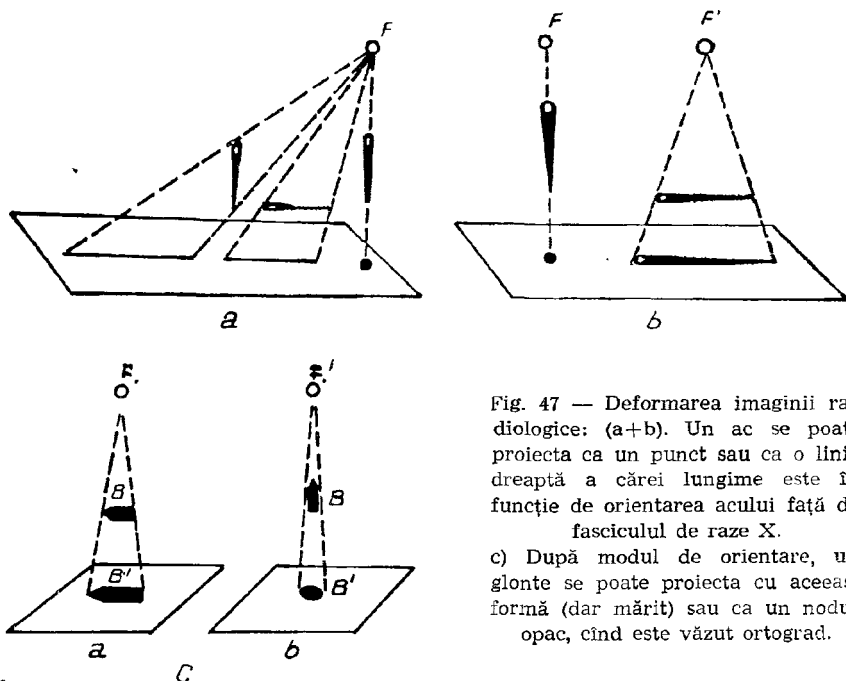


Fig. 47 — Deformarea imaginii radiologice: (a+b). Un ac se poate proiecta ca un punct sau ca o linie dreaptă a cărei lungime este în funcție de orientarea acului față de fasciculul de raze X.

c) După modul de orientare, un glonte se poate proiecta cu aceeași formă (dar mărit) sau ca un nodul opac, când este văzut ortograd.

De aici rezultă că pentru a obține date cât mai apropiate de realitate, în ce privește forma și poziția unor constituențe normale și patologice din organism este nevoie să se efectueze două radiografii în incidențe perpendiculare una pe alta (față și profil).

DEPLASAREA IMAGINILOR

Imaginea radiologică rezultă din absorbția în mod inegal în segmentul respectiv al corpului omenesc a fasciculului de raze X care trece prin organe și sisteme de consistență diferită.

Astfel, umbra mediastinului este realizată de părțile moi exterioare ale toracelui, de coloana vertebrală și stern, de cord și vasele mari și alte organe din mediastin.

Proiecția oblică. Imaginea radiologică a mediastinului (fig. 48 I) în proiecție directă rezultă din suma imaginilor tuturor planurilor anatomiche și organelor toracelui surprinse în calea fasciculului de raze X.

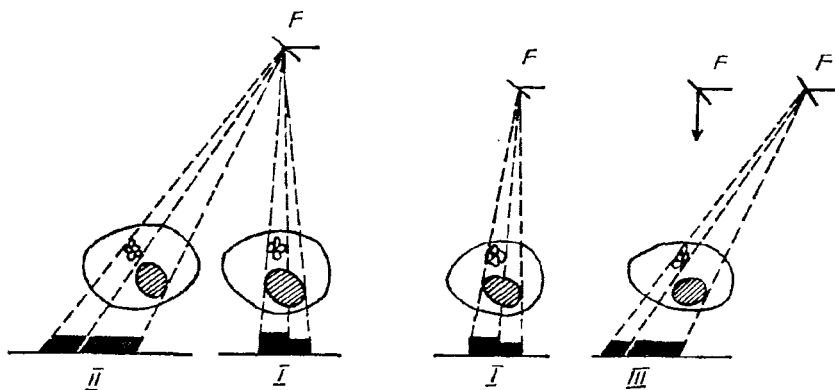


Fig. 48 — Deplasarea imaginii diferitelor formații anatomice:

În poziția I în care toracele este situat în poziția PA față de fasciculul de raze X, coloana vertebrală și cordul se proiectează suprapuse; pentru a le disocia trebuie să se deplaseze fie bolnavul (II), fie tubul de raze X (III), utilizând efectele proiecției oblice.

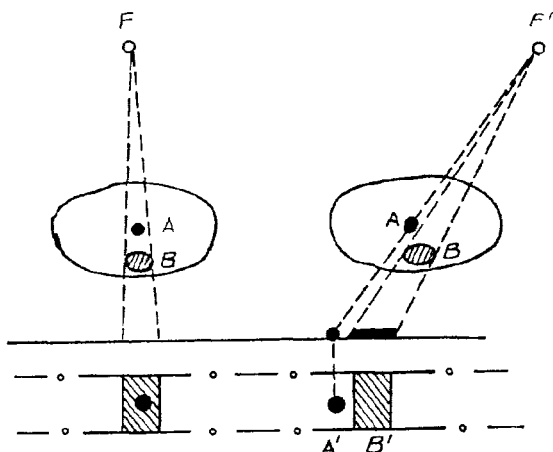
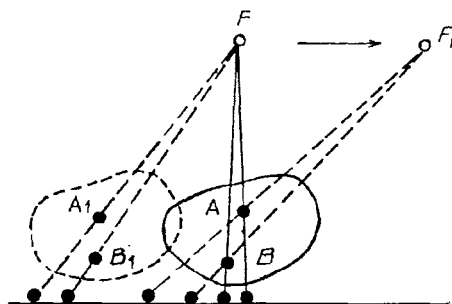


Fig. 49 — Legea paralaxei:

— În cazul proiecției centrale directe, corpul străin opac (A) se proiectează peste umbra coloanei (B).

— În cazul proiecției oblice, corpul străin se proiectează alături de umbra coloanei vertebrale.

Fie că se deplasează focarul (tubul de raze X), fie că se deplasează bolnavul, punctul opac B cel mai depărtat de F (sau cel mai apropiat de ecran) se deplasează cel mai puțin.



Disocierea acestor organe, care anatomic se găsesc pe planuri diferite, pentru a le analiza pe fiecare în parte se face *pe baza proiecției oblice*; se reușește astfel să se obțină imagini aproape pentru fiecare în parte.

Dacă se rotește bolnavul (II) sau se deplasează tubul (III), obiectele situate pe planuri diferite, deci la distanțe diferite de ecran sau de focarul tubului, își schimbă poziția reciproc între ele.

Fenomenul este denumit *paralaxă* (fig. 49). Obiectul care se deplasează cel mai puțin, când încercăm disocierea planurilor, este cel situat mai aproape de ecran.

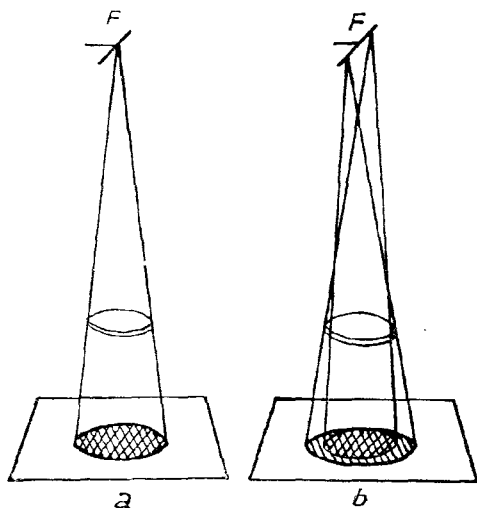


Fig. 50 — Formarea imaginii în raport cu dimensiunea focarului.

a — focar mic; imaginea netă; b — focar mare; producerea penumbrei.

ROLUL DIMENSIUNILOR FOCARULUI ANODIC

Imaginea este cu atât mai clară, conturul cu atât mai net, detaliile desenului cu atât mai precise, cu cât focarul tubului este mai fin (fig. 50).

Pentru același obiect — de la aceeași distanță de focar — imaginea are caractere precise în cazul tubului cu focar fin punctiform (a) și prezintă fenomenul de penumbră în cazul tubului cu focar mare (b).

LEGEA TENTELOR

Legea tentelor decurge din absorbția inegală (diferențiată) a razelor X în corpul omenesc în funcție de structura neomogenă a diferitelor organe și sisteme. Anterior am văzut cele patru trepte (tente) principale de absorbție care contribuie la crearea contrastelor radiologice și la realizarea imaginii particulare fiecărei regiuni, eventual fiecărui organ.

FENOMENUL SUMĂȚIEI ȘI SUSTRACȚIEI PLANURILOR

Imaginea radiologică a oricărui segment al corpului omenesc reprezintă suma imaginilor diferitelor organe și țesuturi care caracterizează din punct de vedere anatomic acel segment, care sînt străbătute de razele X, plan cu plan așa cum sînt ele așezate în spațiu și rețin din fasciculul de raze X cantități în raport cu densitatea și structura lor, conform legilor absorbției ale lui Bragg și Pierce.

Am amintit deja că umbra mediastinului este o imagine complexă, rezultînd din suma umbrelor (imaginilor) tuturor organelor ce sînt sur-

prinse în calea fasciculului de raze X pe linia mijlocie a toracelui în poziția P.A. în proiecție centrală directă. Din cauza acestei sumății nu putem aprecia starea fiecărui organ din mediastin. În regiuni în care, în drumul fasciculului de raze X, se află organe opace și corpuri transparente, acestea din urmă micșorează intensitatea umbrei cauzate de primele prin efectul sustracției (fig. 51). Traheea se observă prin umbra coloanei vertebrale grație acestui fenomen. Sustracția joacă un rol important și la nivelul regiunilor și segmentelor cu structură anatomică mai simplă.

Structura trabeculară a spongioasei este un rezultat al sumăției lamelor osoase care sînt surprinse în calea fasciculului incident de pe grosimea de os străbătută de acesta.

Desenul vaselor pulmonare, mai ales la nivelul rețelei secundare, rezultă din sumăția mai multor elemente anatomice vasculare de pe planuri diferite. Nodulii miliari din granule nu se văd fiecare în parte, dar sumarea lor în lungul fasciculului determină un nodul vizibil radiologic (fig. 177 și 178).

Efectul sumăției intervine în toate imaginile radiologice și, din cauza ei, uneori nu se văd unele detalii, ceea ce constituie dezavantaje. Așa se explică de ce leziuni de anumite dimensiuni nu se văd pe radiografie deoarece sînt mascate de imaginea țesutului normal din jur.

Astfel, se știe că un focar osos distructiv (o cavitate în osteomielită sau din tuberculoza osoasă) nu se vede pe radiografie decît cînd are dimensiuni cît un sîmbure de cireasă în metafiza femurală, sau dimensiuni chiar mai mari în corpul vertebral, astfel încît învinge opacitatea planurilor oase suprapuse (sumate) cărora se sustrage (fig. 51).

De asemenea, un focar infiltrativ pulmonar sau o cavernă trebuie să aibă anumite dimensiuni ca să se poată vedea, ca să poată transpare prin țesutul pulmonar sănătos. O colecție de lichid pleural sau o îngroșare a pleurei determină o opacitate care maschează procesele patologice din parenchimul subiacent.

În tumora albă de genunchi, tumefierea părților moi se sumează modificărilor osoase și umbrește difuz extremitățile osoase deja, destul de osteoporotice și înceteșează, voalează interliniul articular. Tomografia și

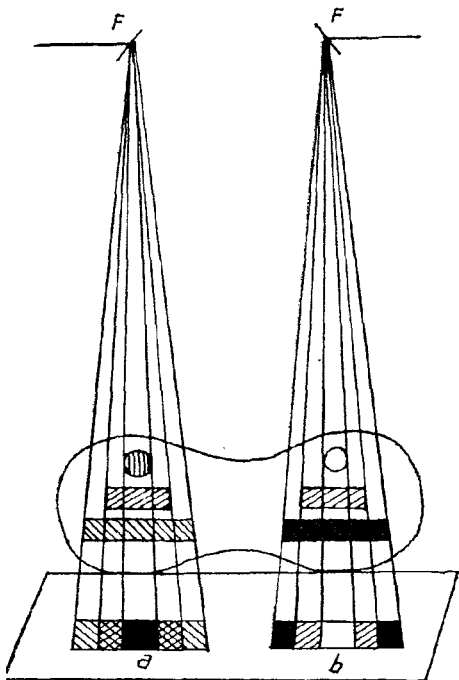


Fig. 51 — Efectul de sumăție (a) și cel de sustracție (b) a diferitelor corpuri radiopace și radiotransparente, suprapuse.

radiografia cu raze dure sînt metode care ajută în asemenea cazuri să se studieze regiunea plan cu plan și să se pună în evidență toate focarele patologice.

LEGEA INCIDENTELOR TANGENȚIALE. POZIȚII ȘI ASPECTE ORTOGRADE

O lege optică particulară imaginilor radiologice este legea incidentelor tangențiale care ne explică de ce pe imaginea radiografică pot apare linii opace nete — dungi sau contururi precise — în cazul cînd raza inci-

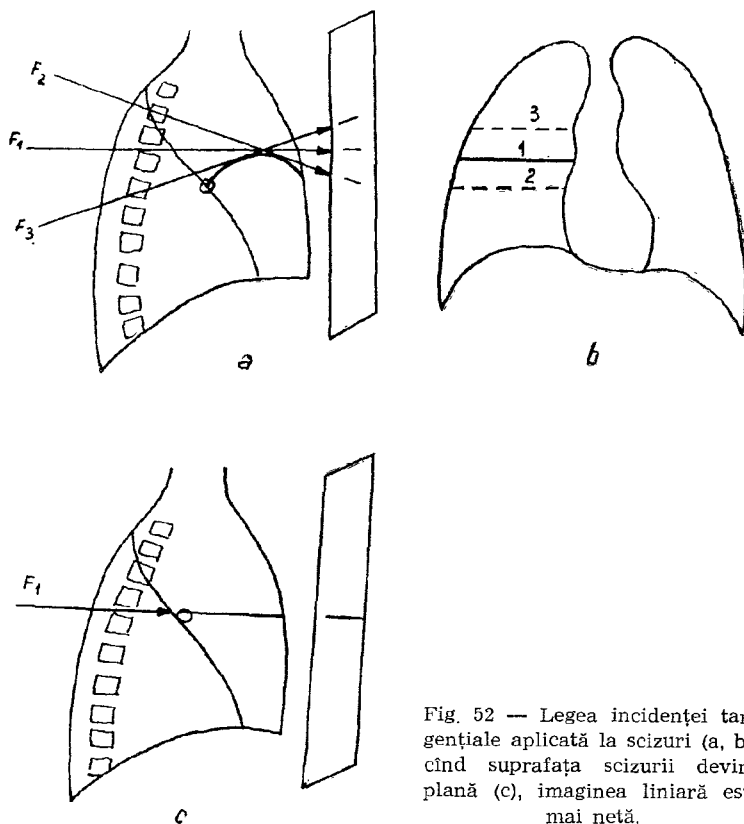


Fig. 52 — Legea incidenței tangențiale aplicată la scizuri (a, b); cînd suprafața scizurii devine plană (c), imaginea liniară este mai netă.

dentă atinge tangențial suprafața unui obiect opac la razele X (BÉCLÈRE), sau cînd fascicolul incident atinge suprafața care separă obiecte de opacitate diferită (TILLIER).

Astfel, scizura orizontală dreaptă (fig. 52) se vede pe radiografia din față atunci cînd raza incidentă este tangențială la planul scizural (a).

Fig. 53 — Legea incidențelor tangențiale aplicată la un os pe secțiune: În incidența F_1 se obțin linii opace nu numai cu razele A și D tangente la contururile (laterale) ci și cu razele B și C tangente la crestele osoase. În incidența F_2 razele nu mai sînt tangente la crestele B și C (ele sînt secante) și nu mai rezultă linii opace.

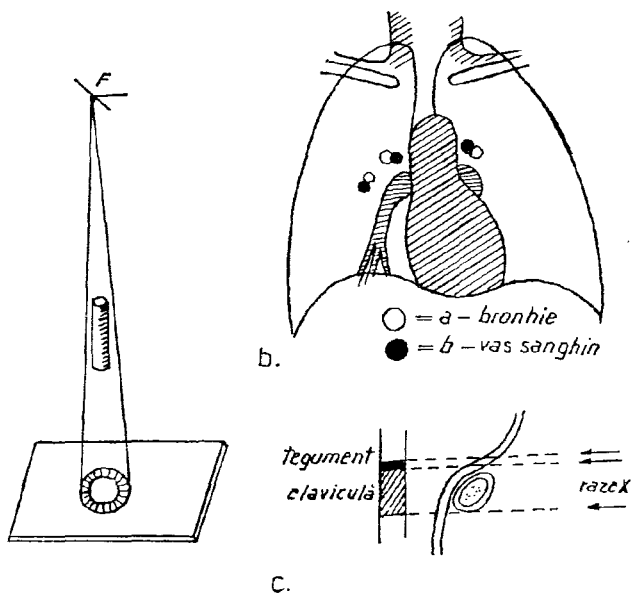
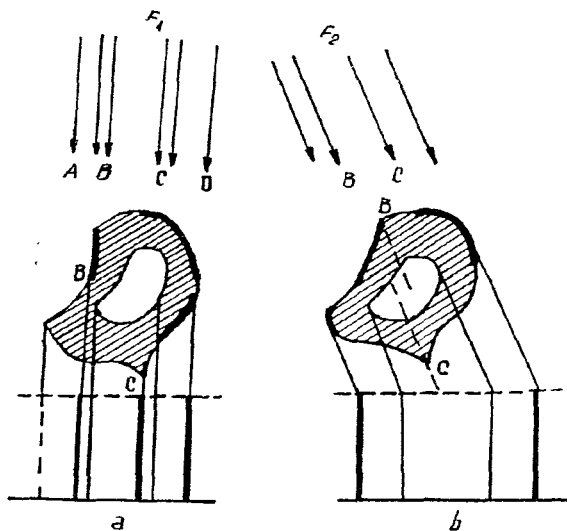


Fig. 54 — Aspectul ortograd al elementelor anatomice: a — un tub cilindric (bronhia) privit ortograd se proiectează ca un cerc transparent; b — bronhiile și vasele sanguine ortograde se proiectează ca un cerc transparent sau ca un nodul opac; c — tegumentele de deasupra claviculei realizează o umbră liniară care însoțește umbra claviculei.

Unele creste osoase se văd net în cazul cînd au fost surprinse tangențial de raza incidentă (fig. 53 a) și pot să nu se vadă deloc dacă se rotește osul respectiv sau se schimbă direcția razei incidente (b).

Linia opacă va fi cu atît mai pronunțată cu cît raza de curbură a suprafeței de tangență este mai mare, pentru că razele X sînt reținute pe o mai mare parte din traiectul lor.

Dacă raza de curbură crește la infinit, suprafața de tangență nu mai este curbă, ci devine plană și atunci cînd este surprinsă în lungul fascicului de raze X imaginea de contur este mai netă (fig. 52 c).

Bronhiile și vasele pulmonare (fig. 54), falangele și diferitele apofize osoase, scizurile, tegumentele deasupra claviculelor, cînd sînt străbătute de fasciculul incident în lungul lor, realizează imagini ortograde și se văd ca niște cercuri cu centrul transparent (a=bronhiile), ca niște noduli opaci (b=vasele) sau ca niște linii opace (c=tegumentele, scizurile etc.).

Obișnuit, se spune că elementele anatomice menționate realizează aceste imagini, cînd „sînt văzute ortograd“.

III. Protecția în radiodiagnostic și radioterapie

În timpul funcționării aparatului de raze X pentru diagnostic sau pentru radioterapie, atât bolnavii cât și medicii sau personalul ajutător care manipulează aparatele primesc o oarecare cantitate de raze X.

Această cantitate de raze X este numită *doză de toleranță*, termen propus de MUTSCHELLER și nu trebuie să depășească anumite valori; altfel, după un timp mai scurt sau mai lung, de la iradiere apar efectele biologice ale razelor X care se manifestă la cel care primește radiații — asupra pielii și a singelui, asupra organelor sensibile sau asupra organului iradiat prea mult. Efectele genetice se pot produce și la doze mici.

La Hamburg, în fața serviciului fondat de ALBERS-SCHÖNBERG se află un monument pe care sînt înscrise numele victimelor razelor X.

Comisia Internațională de protecție în radiologie (CIPR), Mexico 1956, recomandă să nu se depășească *doza de toleranță*, care pentru cei ce muncesc în mediu de radiații este:

- 200 rem pentru viața întreagă;
- 50 rem pînă la vîrsta de 30 ani;
- 5 rem pe an, adică;
- 0,1 rem pe săptămînă.

Pentru populația expusă nu se va depăși doza de 150 mrem/an.

Rem (inițialele prescurtării de la röntgen equivalent man), este unitatea biologică de măsură pentru om și 1 rem corespunde efectului biologic al acelei doze de radiații, care prin absorbția ei în organism produce o acțiune biologică echivalentă unei doze de 1 R — 1 rem este echivalent cu 1 R sau cu 0,01 sievert (unitatea S.I.).

Doza de expunere și iradiere este apreciată în serviciile radiologice cu filme dozimetrice sau camere de ionizare (stilou).

Protejarea bolnavului la diagnostic: examenul trebuie să fie cît mai scurt, efectuat cu un fascicul de raze X îngust, de o persoană competentă, care se orientează ușor; gonadele bolnavului nu trebuie iradiate sau se vor proteja cu măști speciale.

Trebuie să se evite examenele radiologice inutile, examenele repetate cu ocazia perindării bolnavilor prin diferite servicii sau controlul frecvent al bolnavilor cu boli cronice (ulcer gastroduodenal, tuberculoză pulmonară).

În terapie trebuie să se facă un plan judicios de tratament și să se întrebuințeze filtru adecvat, să se ia măsuri de izolare a porțiunilor din corp, care sînt în afara cîmpului de iradiat.

Protejarea medicului la radioscopie se face prin:

- tub de raze X blindat cu plumb, cu cupolă care nu permite ieșirea razelor X decît în direcția fasciculului util, tub ce nu poate fi apropiat de bolnav sub 35 cm.

- diafragma cu volete care nu se poate deschide mai larg decît ecranul în fața căruia se află medicul examinator.

- ecran protejat cu sticlă plumbată cu echivalența a 2,5 mm plumb; care oprește razele X din fasciculul incident cu care este examinat bolnavul.

- șorțul plumbat care atîrnă la ecran și

- paravanul plumbat protector, care oprește radiațiile secundare.

Medicul radiolog poartă un șorț și mănuși plumbate cu echivalența de 0,5 mm plumb iar pentru compresiunea necesară în examenul tubului digestiv se servește de lingura lui HOLZKNECHT sau de tubul compresor de la exploratorul ALBRECHT aflat în spatele ecranului, fără să introducă mîna în fascicolul direct.

După introducerea ecranului întăritor de imagine, în practica medicală și prin posibilitatea amplifotografiei, doza de radiațiuni la expunere poate fi micșorată (pînă la de 8 ori).

Buna pregătire profesională și posibilitatea unui examen scurt constituie cele mai bune mijloace de protecție.

La aparatele actuale nu se mai pune problema protecției contra înaltei tensiuni.

IV. Metodele de cercetare radiologică și principiile lor

În prezent metoda principală de examen radiologic este radiografia.

Radioscopia, care a fost întrebuințată foarte mult în trecut — constituind primul timp al examenului radiologic al bolnavului — nu mai este o metodă de rutină pentru că dă mai puține informații, chiar cînd este efectuată la ecranul întăritor de imagine sau la televizor, comparativ cu radiografia și este însoțită de iradierea puternică a bolnavului.

Radioscopia

Imaginea radiosopică se formează pe ecranul sensibil cu care este prevăzut stativul de examen și este consecința următoarelor proprietăți fizice ale razelor X:

- propagarea în linie dreaptă a lor explică formarea și mărirea imaginii obiectului studiat, precum și sumarea diverselor planuri în una și aceeași umbră;

- fluorescența sărurilor încorporate în ecranul radiologic sub acțiunea razelor X care trec prin corpul examinat;

- razele X din fasciculul incident sînt absorbite în mod inegal de diferitele componente ale corpului și impresionează inegal sărurile de pe ecranul radiologic, iar diferența de lumină fluorescentă din diferitele puncte ale ecranului constituie imaginea radiologică.

Ecranul radiosopic este constituit dintr-o foaie de carton pe care este întins un strat gros de 1 mm de substanță fluorescentă la razele X (fig. 55); această foaie este protejată de o sticlă plumbată echivalent a 2,5 mm Pb, ambele fiind menținute lipite în contact de o ramă metalică. Pentru fabricarea foliilor și a ecranelor, la început a fost întrebuințată platinocianura de bariu (RÖNTGEN 1895), iar apoi tungstatul de cadmiu; ecranele care se folosesc astăzi sînt confecționate pe bază de sulfură mixtă de zinc și cadmiu și sînt de circa 4 ori mai luminoase decît precedentele. Ele trebuie protejate contra luminii, razelor ultraviolete în special. În prezent se folosesc foliile cu Titan, din sulfura de Yttrium sau cu emulsie de pămînturi rare (lantanide).

Ecranul trebuie să fie mare, să aibă dimensiuni 40/40 cm, pentru ca la nevoie să se poată explora toracele în totalitate, fără ca sticla lui de protecție să fie depășită pe vreo una din cele patru laturi de limitele fasciculului de raze X. În prelungire, sub ecran, se află un șorț plumbat.

Radioscopia se efectuează într-o cameră complet obscură cu perdele negre la geamuri opace și la uși, după *adaptarea* prealabilă a examinatorului la întuneric. Adaptarea durează între 10—20 minute, timp în care sensibilitatea retinei la lumină sporește de circa 100—200 ori (BÉCLÈRE); în acest timp se ia anamneza bolnavului. În cameră se găsește o *lumină redusă, de culoare roșie* care se aprinde între radioscopii și are scopul să evite dezadaptarea celui care examinează. În prezent, cu ecranul întăritor de imagine sau la televizor examenul radioscopic poate fi făcut la lumina zilei.

Avantajele radioscopiei. Radioscopia ajută să se studieze dinamica funcțională a organelor, ajută să se precizeze întinderea, sediul și profunzimea unei leziuni în timpul și pe măsura rotării treptate a bolnavului în spatele ecranului.

Dezavantajele. Radioscopia este o metodă subiectivă; datele ce se obțin sînt în funcție de ochiul și experiența examinatorului. După examen nu rămîne nici un document obiectiv în afară de buletinul radiologic. În timpul examenului se produce o iradiere importantă a bolnavului.

Indicații. Radioscopia este indicată atunci cînd radiografia simplă nu dă informații suficiente asupra organului studiat și se pretează pentru studiul mișcărilor și studiul în rotație progresivă și curgătoare (în diferite incidențe) al bolnavului.

Radiografia

Constituie metoda obiectivă cu ajutorul căreia se obține o imagine document, care poate fi examinată de mai mulți medici și poate fi comparată cu imaginile de la examenele ulterioare, scoțînd în evidență particularitățile evolutive ale bolii respective.

Principiul radiografiei se bazează pe acțiunea fotochimică a razelor X asupra sărurilor de argint (BrAg) pe care le modifică, impresionînd pelicula radiografică pe care produce imaginea latentă. Această imagine este rezultatul absorbției inegale a razelor X de către organele prin care trece fasciculul incident.

Pentru efectuarea radiografiilor se întrebuițează *casete metalice* de dimensiuni variabile, casete ce au rol de *cameră obscură pentru film* și-l mențin într-un singur plan, grație *stratului de pîslă* care face ca apăsarea să fie uniformă.

Fiecare casetă conține două *folii întăritoare* (fig. 55 a) impregnate fiecare cu un strat de wolfram de calciu (CaWo_4), mai recent cu sulfură de Yttrium sau de Titan, substanțe a căror granule sub influența razelor X devin fosforescente.

Pentru fiecare quantă de raze X, *foliile întăritoare emit 1 000 de quantă de lumină*, care sînt absorbite în emulsia folografică a filmului, într-o proporție mult mai mare decît razele X.

Cele mai recente folii sînt acoperite cu un strat de pămînturi rare (Gadolinium ș.a.), care emit în zona albastru sau verde a spectrului și sînt de 4 ori mai sensibile decît foliile obișnuite de tip Universal care sînt notate cu litera „U”.

Foliile notate cu „E” sînt puternic întăritoare, iar cele cu „F” sînt utilizate pentru a obține desen fin.

Lumina fiecărei din cele 2 folii impresionează filmul radiologic pe fața corespunzătoare; acțiunea se produce mai ales la suprafața stratului

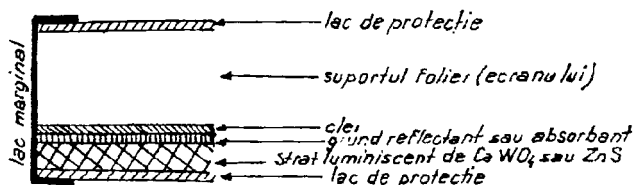


Fig. 55. a — Structura unei folii întăritoare din caseta pentru radiografie. Ea este asemănătoare cu folia ecranului radiologic.

de gelatină cu substanța sensibilă și realizează imaginea sau o întărește de 10—40 ori. Imaginea realizată *direct* de fasciculul incident de raze X cu care se face radiografia străbate *toată grosimea* stratului sensibil al filmului pe care-l impresionează (il înnegrește) numai în proporție de 50%, comparativ cu lumina foliilor.

Substanțele chimice care alcătuiesc substratul sensibil al ecranului radioscopic sau al foliilor din casetele de radiografie au proprietatea de a absorbi energia radiațiilor din fasciculul incident de raze X și apoi de a o emite sub forma unei alte radiații, fenomen care poartă numele de *luminescență*.

Folia ecranului radiologic este fluorescentă și rămîne luminoasă numai atît timp cît este sub acțiunea razelor X.

Dacă emisia radiațiilor luminoase de către substanța chimică din folii continuă și după încetarea acțiunii fasciculului excitant de raze X, atunci fenomenul poartă numele de *fosforescență* el se produce și în foliile casetei radiologice (se spune că au remanență).

Filmul radiologic

Filmul radiologic (fig. 55 b) este alcătuit dintr-un suport (de acetat de celuloză etc.) neinflamabil, pe fețele căruia sînt lipite cîte un strat de emulsie fotografică (bromură de argint în gelatină). Stratul de gelatină este acoperit cu un strat fin de lac transparent care protejează emulsia de zgîrieturi.

În anumite limite există o relație de proporționalitate între cantitatea de raze X (doză) și gradul înnegririi filmului; această proprietate este utilizată în radiodiagnostic pentru realizarea radiografiei iar în dozimetria

de protecție, pentru aprecierea cantității administrate de raze X. Filmul sensibil este introdus în casetă — care are rol de cameră obscură și așezat fest și presat (posibil și prin vacuum) între folii fosforescente — care trebuie menținute curate — fără praf și fără de pete (de revelator), spălate cu spumă de săpun.

Ele trebuie lipite la pereții casetei ca să nu se deplaseze și să nu poată fi îndoite sau inversate în timpul cât se încarcă caseta.

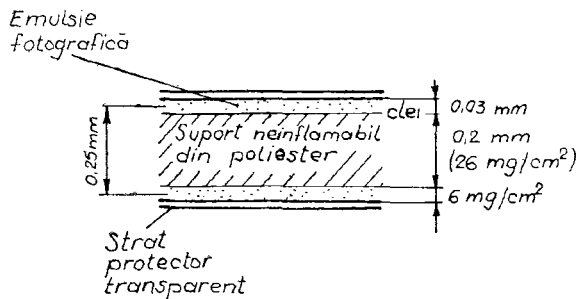


Fig. 35, b — Filmul radiografic cu 2 fețe (FISCHGOLD).

Caseta cu filmul este *expusă la razele X* un anumit timp (care trebuie stabilit cu precizie de persoana ce efectuează radiografia sau de către iotomat dispozitiv care are dimensiunile unei grile Lysholm 35/35). Astfel rezultă *imaginea latentă* a regiunii examinate.

Camera obscură

În continuare, filmul este prelucrat în *camera obscură*. Cu ajutorul soluției revelator, imaginea latentă de pe film devine *patentă* sub acțiunea metholului și hidrochinonei, care sînt substanțe reducătoare ce descompun sărurile de argint impresionate de razele X în mici granule de argint metalic, care sînt negre. Sărurile de argint care au rămas neimpresionate în timpul expunerii filmului la razele X sînt reduse, anihilate prin soluția de hiposulfid de sodiu, numită *fixator*, în care se introduce filmul după ce a fost ținut timp suficient în revelator și spălat într-o baie de apă curentă. După operația de fixare, filmul *este spălat din nou îndelung la apă curentă*, trecut printr-o soluție de acid acetic care limpezește filmul și întărește gelatina și apoi este suspendat ca să se usuce.

Calitatea imaginii radiologice este apreciată în funcție de precizia desenului și de contrast. Aceasta poate fi compromisă de flu-ul radiologic care poate fi datorat următorilor factori:

- flu-ul geometric („penumbră”), care este inerent și proporțional cu dimensiunile focarului radiologic (care nu este punctiform) și invers proporțional cu distanța focus-film.

- flu-ul cinetic, care rezultă prin mișcarea filmului, a bolnavului sau a organelor investigate; el poate fi diminuat prin expunere scurtă și utilizarea de folii rapide.

— flu-ul fotografic sau de difuziune, care este proporțional cu granulația filmului sau a foliilor din casetă; acesta poate proveni și din difuziunea razelor X, care trec prin peretele anterior al casetei, din stratul de lac protector sau din presiunea neuniformă ce se exercită asupra filmului de către folii și casetă, în fine, prin efectul cross-over.

Calitatea fotografică a unei radiografii depinde în primul rând de timpul de expunere corect și de calitatea manipularilor fotografice în camera obscură.

În genere, pentru fiecare aparat radiologic medicul stabilește timpii optimi de „poză” și întocmește un *tabel de expuneri* în care sînt înscrise kV, mA, distanța și timpul de expunere în secunde sau în mAs (miliamper-secunde).

Tehnica radiografiilor programate: pentru diferite organe se alege în prealabil focarul, tensiunea și se măsoară doza de raze X de la expunere cu Iontomatul. (fig. 58).

Pentru așezarea bolnavului și pentru menținerea poziției sînt utilizați saci cu nisip precum și perinițe din materiale plastice, de diferite forme, compresorul abdominal de la explorator (ecran), rame variate pentru casete de diferite dimensiuni, compresorul cu arcuri sau cu chingă, cel cu balon și cu manometru pentru rinichi, gama de tuburi pentru localizarea regiunii de radiografiat.

Toate acestea sînt utilizate pentru a subția stratul de părți moi din dreptul cîmpului de radiografie.

Pentru fixarea bolnavului și menținerea poziției necesare pentru examen, și pentru comoditatea lui, se pot adapta la stativul de examen diferite mijloace de contenție și dispozitive de susținere: chingă sau bandă compresoare pentru abdomen, sprijinitor de umeri pentru Trendelenburg, mînere.

Pentru menținerea sugarilor se utilizează o planșetă sub formă de tavă — o covățică din material plastic —, în care copilul este fixat cu ajutorul unui burete, și a unor chingi (în loc de fașă). Pentru examenul vertical copilul este susținut-agățat la ecran cu ajutorul unei salopete cu bretele.

În prezent magaziile cu mai multe clișee (fig. 56), expunerea automată (fig. 58), transportul lor mecanic și dezvoltarea lor automată cu mașina, care poate fi încorporată la instalație (fig. 57), permit ca un personal redus numeric să poată executa un număr mare de radiografii cu imagini de foarte bună calitate și în timp foarte scurt (filmul este dezvoltat și uscat în 1—7 minute) ce pot fi interpretate imediat.

Dezvoltarea la lumina zilei poate da filmul gata de examinat după 1 minut de la efectuare.

Aceste tehnici prezintă o importanță deosebită pentru radiografiile ce se execută în timpul intervențiilor chirurgicale și pentru radiografiile dentare.

Alături de camera obscură pentru dezvoltarea filmelor trebuie să se afle camera pentru transformarea și ameliorarea secundară a imaginilor, în care se execută:

— copii de pe clișeu cu corectarea contrastului;

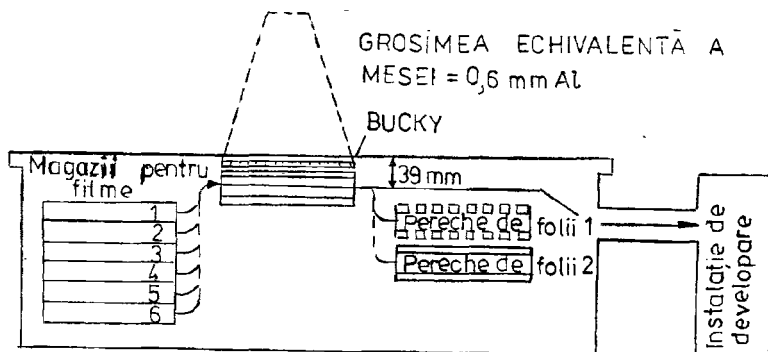


Fig. 56 — Masa Potter-Bucky este cuplată direct cu mașina de dezvoltat. Ea are 6 magazine pentru filme, din care fiecare film este scos și introdus automat între foliile casetei care au două sensibilități diferite și fac un contact optimal. Filmele pot fi de format mare în 6 dimensiuni sau de format $100 \times 100 \text{ mm}^2$ pentru amplifotografii; se asigură identificarea automată a filmelor pe care sînt înscrise și datele personale ale bolnavului; (dr.-stg., a-p/p-a) etc.

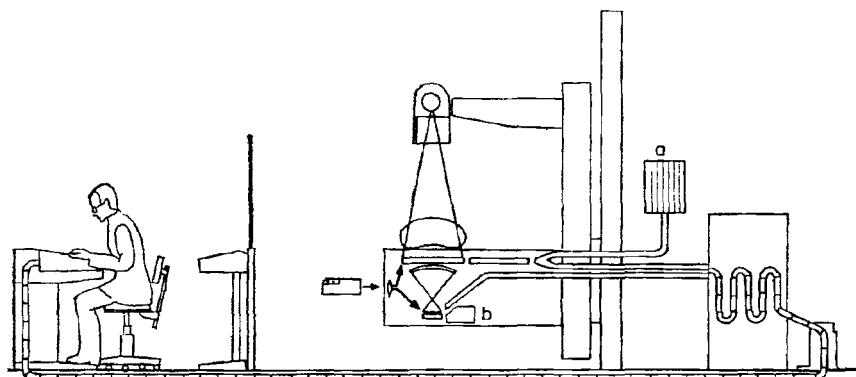


Fig. 57 — Instalație de Röntgendiagnostic cu telecomandă.

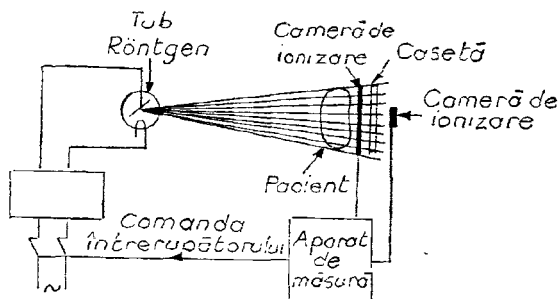


Fig. 58 — Principiul Iontomatului (expunerii automate).

- transformarea (sustracția) electronică sau fotografică, în imagine alb-negru sau în culori;
- trecerea înregistrării magnetice pe o altă bandă sau pe un film cinematografic;
- copii pe hîrtie pentru publicații, diapozitive pentru conferințe și prezentări științifice, sau pentru arhivarea filmelor.

Ameliorarea calității radiografiilor și a definiției imaginii radiologice se poate obține prin efectuarea radiografiilor fără folii, prin radiografia mărită direct și prin procedeele fotografice și electronice descrise mai jos.

Radiografia mărită direct

Un procedeu care servește la sporirea informației obținute prin examenul radiologic constă în mărirea imaginii.

Aceasta poate fi efectuată printr-un procedeu fotografic (mărire optică secundară) ori prin citirea cu lupa sau la video-viwer care are posibilitatea de mărit pînă de 18 ori, oferind imagini pentru diagnostic, învățămînt sau conferințe, sau prin mărirea radiografică directă pe film a structurii obiectului, procedeu care dă o imagine mult mai netă decît radiografia convențională.

Radiografia mărită direct se poate efectua numai cu instalații puternice și tub cu focar fin, care dă structuri cu penumbră redusă.

Mărirea se face în raport cu „legile proiecției conice” (de 2 ori, de 3 ori, de 4 ori).

Tuburile de raze X de la aparatele Tur, Diagonmax, Eltex au focare de 2 mm, 1 mm și 0,3 mm.

Focarul de 0,3 mm este utilizat pentru mărimi directe pînă la $\times 2$ ori (dar este ideal și pentru mărirea în amplifotografie și pentru imaginea televizată).

Focarul de 0,1 mm este utilizat pentru mărimi directe mai mari (pînă la $\times 4$ ori) necesare în angiografia cerebrală, orbitală, studiul coronarelor, arteriografia renală, studiul structurii osoase.

Programarea expunerii și automatizarea executării radiografiei

În special în explorarea organelor în mișcare și cu substanțe de contrast, acestea pot da relații cantitative asupra particularităților funcționale.

Obținerea datelor concrete și a detaliilor de pe radiografiile clasice este ușurată prin dispozitive electronice și optice, care modulează automat și ameliorează calitatea imaginii (Logetron), permit sustracția structurii ce ne interesează sau permit densimetria diferitelor elemente de pe film.

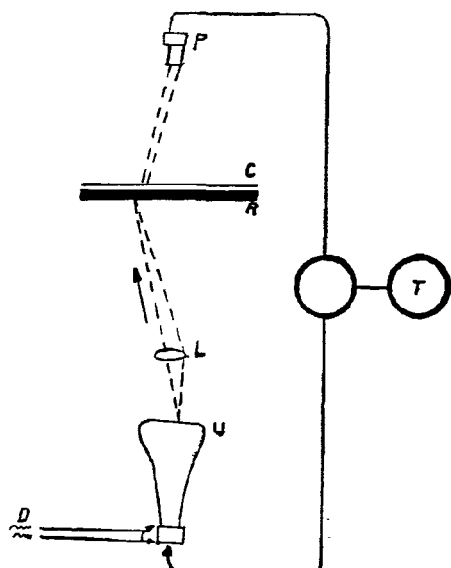


Fig. 59 — Principiul logetronului lui CRAIG. Spotul luminos al unui oscilograf catodic (U) este proiectat printr-un obiectiv (L) pe clișeul negativ (R) acoperit de clișeul pe care se va imprima imaginea pozitivă C. Luminanța fascicului care traversează acest cuplu (clișeul expus și cel neexpus) acționează asupra celei fotoelectrice (P) care este cuplată cu un fotomultiplicator și cu un dispozitiv care reglează instantaneu luminanța spotului (U) în funcție de luminanța de bază, determinată de blocul T — care menține tensiunea de referință (PIZON).

Logetronul

Este un dispozitiv electronic cu ajutorul căruia în cursul copierii filmului se produce automat o accentuare a contrastelor; cu acest aparat se pot îmbunătăți imaginile unor radiografii expuse defectuos sau dezvoltate nesatisfăcător; principiul său se vede pe fig. 59.

Sustracția

Utilizată la început în angiografiile cerebrale, s-a introdus în prezent și pentru studiul angiografiilor periferice, în studiul laringelui sau al calcificărilor din părțile moi. Se poate efectua cu mijloace electronice sau fotografice, cu imagine alb-negru sau în culori.

Imageria prin *sustracție digitală* din memoria electronică a computerului permite tratarea imaginii prin sustracția punct cu punct a diferitelor elemente ale imaginii, *chiar numai după injecția i.v. a substanței de contrast.*

Armonizarea contrastului

Este o manoperă care permite să se accentueze detaliile și în special structurile fine, scăzând contrastul de fond al clișeului și atenuând structurile grosolane. Cu un dispozitiv de reglaj, armonizarea se face în trepte atât cât este necesar elucidării cazului.

Densimetria

Poate da relații asupra gradului de mineralizare a țesutului osos, asupra raportului singe-aer în țesutul pulmonar, asupra circulației (substanței de contrast) în diferite organe și a dinamicii ei și se efectuează cu o celulă fotoelectrică.

Radiografia în culori

Este posibilă datorită filmului medichrôme și ameliorărilor lui successive; dezvoltarea se poate face cu mașina, cu un revelator cromogen apropiat.

Intenția radiografiei în culori este de a obține imagini totodată mai frumoase și mai bogate în informații decât cu filmul alb-negru.

Amplitudinea de luminanță a clișeelor în culori este de 10—15 ori mai mare ca la un clișeu alb-negru; lumina care traversează filmul și ajunge la retina noastră este mai densă, ceea ce explică de ce pe radiografii nu se mai observă zone prea opace, de necitit; pe arteriografia cerebrală vasele se văd pînă la cele mai fine ramificații; se vede și artera oftalmică prin masivul facial, ca și părțile moi ce înconjoară craniul.

Negatoscopul medichrôme favorizează variabilitatea contrastului imaginii prin posibilitatea pe care o are de a da o lumină cu tentă ce poate fi modificată după voință.

Teleradiografia

Radiografia standard se poate face la distanță obișnuită de 80 cm pînă la 1 m, distanță care este necesară pentru ca organele să nu apară prea mari sau prea deformate.

Radiografia pulmonară se face de la o distanță de 2 m și această metodă poartă numele de *teleradiografie*.

De la această distanță desenul pulmonar apare deslușit — cu contrast — iar umbra cordului în dimensiuni și formă cît mai aproape de normal.

Ortodiagrama

Prin ortodiagramă se înțelege înscrierea pe ecranul radiologic a conturului unui organ, utilizînd proiecția centrală (r a z a a x i a l ă din fascicul) și se întrebuițează în special pentru studiul dimensiunilor diferitelor diametre ale cordului și aortei, sau pentru măsurarea distanței între două puncte care ne interesează, pentru aprecierea creșterii unor formații patologice.

Ortodiagrama se efectuează cu ajutorul unui fascicul îngust de raze X (fig. 60 și fig. 390 și 391) care este plimbat tangențial la conturul organului examinat (pozițiile F' , F'').

În acest mod, fasciculul de raze X cade perpendicular pe fiecare punct din conturul organului de examinat, care este proiectat în dimensiunile lui reale. Prin acest procedeu se evită proiecția conică (poziția F)

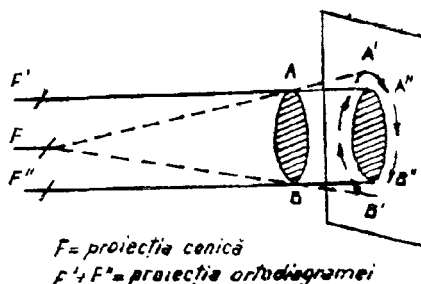


Fig. 60 — Principiul ortodiagramei.

și deci mărirea organului de examinat. În timp ce se plimbă fasciculul îngustat pe conturul de pe ecran al organului de examinat, imaginea acestuia este înscrisă pe sticla ecranului cu un creion gras dermatografic de pe care apoi este copiată pe hîrtie transparentă de calc, pe care se duc anumite diametre și se fac măsurători.

Ortodiagrama se poate executa cu ușurință la aparatele mici, la care tubul (cu fasciculul de raze X) poate fi mișcat independent de ecran, care împreună cu bolnavul rămîn fixe tot timpul înscrierii conturului (fig. 390—391).

Aparatele moderne, fiind prevăzute cu cupole greoaie și/sau fixe, solidare cu ecranul nu mai permit efectuarea ortodiagramelor; în acest caz conturul cordului este înscris pe ecran sau pe desenul radiografic în dimensiuni cît mai apropiate de cele reale, depărtînd tubul la 2 m de ecran, distanță de la care umbra organului examinat (cordul), poate fi considerată ca datorată unui fascicul compus din raze X paralele.

În ultimii ani, datorită progreselor tehnice și posibilității de a obține imagini nete, de la distanță mare, cu timp scurt de expunere, ortodiagrama este înlocuită cu teleradiografia; aceasta are avantajul că oferă un document care nu depinde de abilitatea și experiența celui ce o efectuează; are doar dezavantajul că punctul S trebuie să fie reperat radioscopic.

Radiografia cu raze dure; cu supravoltaj

Permite studiul structurii unor umbre complexe și este întrebuițată cînd nu există posibilitatea să se efectueze o tomografie. Așa de pildă, la plămîn, poate pune în evidență căile aeriene; într-un bloc umbrós pot fi imagini cavitare care sînt mascate pe radiografia simplă de intensitate umbrei blocului. Cu radiografia cu raze dure, imaginea devine neomogenă și se pot vedea eventualele cavități. Într-o tumoră pulmonară cu pleurezie în mod obișnuit se constată o opacitate intensă determinată de stratul de lichid. Cu radiografia cu raze dure se observă două nuanțe de opacitate: una intensă dată de tumoră+lichid și una mai palidă datorită lichidului care înconjoară plămînul cu tumora.

Radiografia cu supravoltaj (radiografia cu raze dure la 125—150 kV) se întrebuițează pentru studiul diferitelor segmente ale tubului digestiv, realizînd imagini pe care se pot studia *atît conturul cît și relieful mucoasei*, chiar dacă segmentul sau ansele respective sînt pline sau suprapuse unele altora.

La plămîn (110 kV la 6 ventile, 130 kV la instalații monofazice) pe radiografiile executate cu această tehnică pot fi studiate mai corect vîrfurile și hilurile în care se conturează cu ușurință vasele, bronhiile și ganglionii limfatici, pleura mediastinală.

Radiografia cu dublă expunere

Pe unul și același clișeu pulmonar se face o expunere dublă — una în inspir și alta în expir. Coastele, diafragma și leziunile se mobilizează în cursul celor două faze ale actului respirator și pe radiografia cu dublă

expunere putem aprecia amplitudinea excursiei elementelor menționate. În astmul bronșic și emfizemul pulmonar nu este o diferență prea mare între inspir și expir; coastele și diafragma nu se mobilizează aproape deloc. Radiografia în serie sau ținută este utilizată de obicei pentru examenul tubului digestiv.

Poli(radio)grafia

Constă în înscrierea pe același film radiologic a mai multor faze ale unui organ în mișcare. Ea este utilizată pentru studiul contracției și golirii vezicii urinare și a peristaltismului stomacului (vol. II, fig. 538).

Digrafia

Radiografia cu dublă expunere se poate face cu ajutorul unei plăci de plumb cu despicături multiple. La prima expunere (fig. 61 și fig. 62), executată *în inspir* (a), se impresionează fișiile de film dintre lamele. La a doua expunere, se mișcă placa cu lamelele la stînga sau la dreapta, astfel ca să se acopere fișiile expuse și să se descopere fișiile de film neimpresionate (b) și se face o a doua expunere, în al doilea act al respirației (*în expir*).

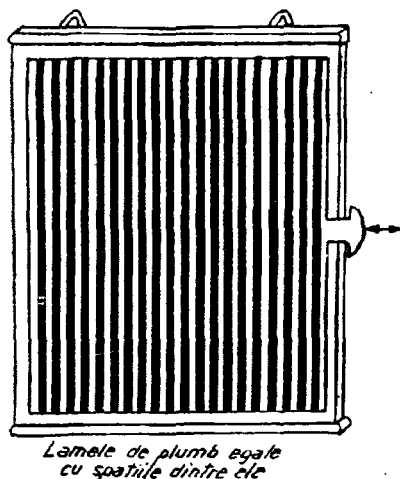


Fig. 61 — Grila pentru digrafie.

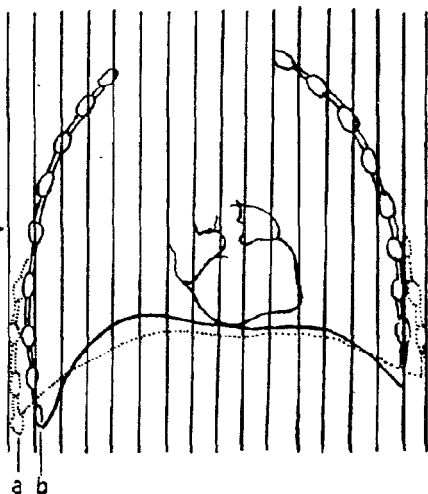


Fig. 62 — Digrafia a. — Inspir, b. — Expir.

Kimografia

Este o metodă (fig. 63) mai larg utilizată decât radiografia cu dublă expunere, care urmărește înscrierea amplitudinii mișcărilor cordului și a marilor vase, a coastelor sau diafragmului în respirație și va fi descrisă odată cu alte metode de examinare a cordului.

Este utilizată pentru studiul pahipleuritei bazale, a paraliziei diafragmului, a bolilor cronice ale miocardului, în pericardita exsudativă sau constrictivă, în invazia esofagului prin procese tumorale mediastinale (STRNAD).

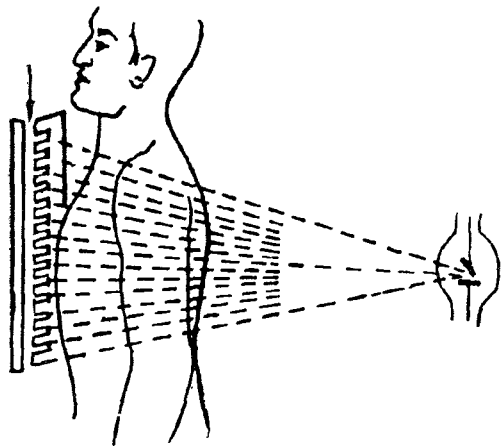


Fig. 63 — Kimografia lui PLEI-KART STUMPF prin grilă în tablă de plumb cu despăcături multiple.

Stereoradiografia

Pentru localizarea profunzimii proceselor patologice, în trecut, se utiliza *stereoradiografia* care presupune executarea a 2 radiografii, în aceeași incidență, fără ca bolnavul să-și schimbe poziția, deplasînd tubul transversal cu 65 mm — distanța interpupilară; ambele radiografii sînt examinate concomitent cu un dispozitiv optic (un binoclu) special. Imaginile de pe fiecare radiografie se suprapun și dau senzația de relief.

Tomografia

Tomografia este o metodă radiologică analitică față de radiografie, care este sintetică.

MARAGLIANO compară imaginea radiologică cu o carte cu text și desene tipărite pe hîrtie transparentă. Cartea închisă, deși transparentă, nu poate fi citită în fața unei surse de lumină pentru că literele și desenele de pe diferite pagini se suprapun, se sumează; poate fi citită numai pagină cu pagină, ceea ce pînă la un punct este comparabil cu tomografia, în care se înregistrează secțiuni straturale.

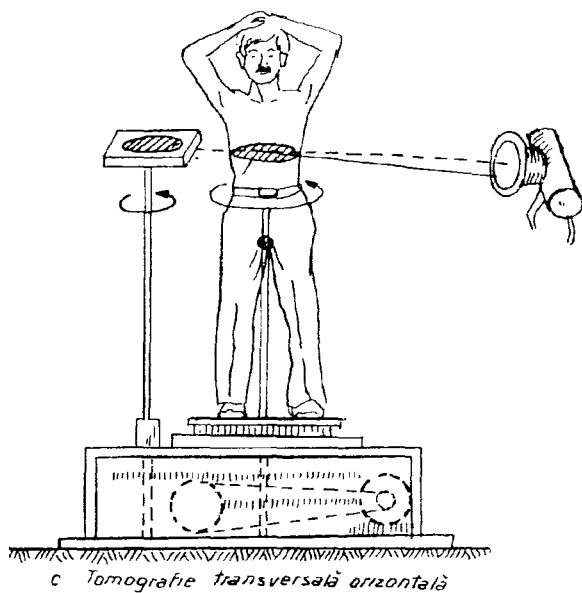
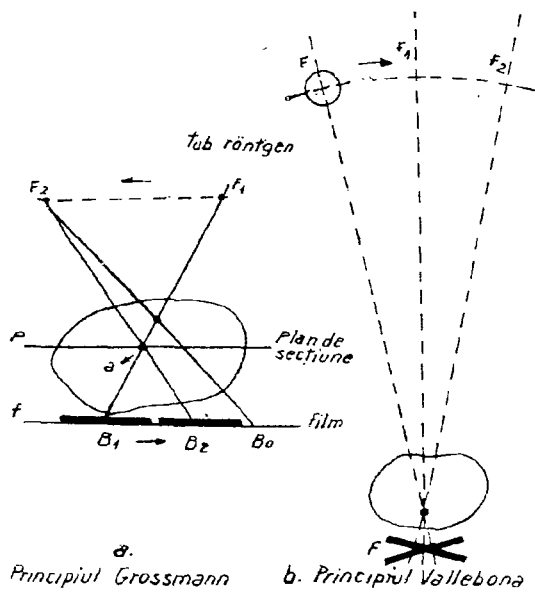


Fig. 64 — Principiile tomografiei.

BOCAGE a expus principiile metodei în 1921, VALLEBONA a obținut primele secțiuni ale craniului în 1930 cu „stratigraful“, ZIEDES DE PLANTES a pus la punct planigrafia (1935) iar CHAOL și GROSSMANN — tomografal.

Tomografia are ca scop obținerea pe filmul radiografic a imaginii proceselor patologice și structurilor ce se află într-un singur strat din parenchimul pulmonar, strat de fotografiat a cărui grosime (de 5—10—20 mm) este invers proporțională cu valoarea unghiului de excursie a tubului de raze X.

Stratul ales pentru tomografie poate fi situat în plan frontal, în plan sagital sau în plan transvers-orizantal.

Executarea tomografiei cu film unic în casetă simplă (fig. 64). În timp ce obiectul de studiat este fix, caseta radiografică cu filmul (f) și tubul röntgen (F) se mișcă sincron efectuând un baleiaj, paralel și în sens invers cu ajutorul unei bare ce le solidarizează. Axul de rotație (a) este așezat mai aproape, sau mai departe de tub, după cum dorim o secțiune mai aproape de planul anterior sau de planul posterior al toracelui în incidență P—A bolnavul fiind așezat de obicei în decubitus. Cu cât unghiul de excursie al tubului este mai mare (între 30°—60°) cu atât grosimea stratului radiografiat este mai mică (între 5 mm și 2 mm) și finețea structurii mai bună. De pe schiță se poate deduce că în tot timpul expunerii, elementele anatomice din planul P și modificările lor (a) sînt străbătute continuu de fasciculul incident F_1 — F_2 și se află tot timpul în aceleași raporturi cu tubul de raze X cu filmul radiografic B_1 — B_2 pe care se proiectează în același loc, în timp ce formațiunile care sînt situate pe plan anterior sau pe plan posterior celui de secțiune, se proiectează mereu în alt punct B_0 ; ele nu realizează imagine radiologică, ci se „șterg“.

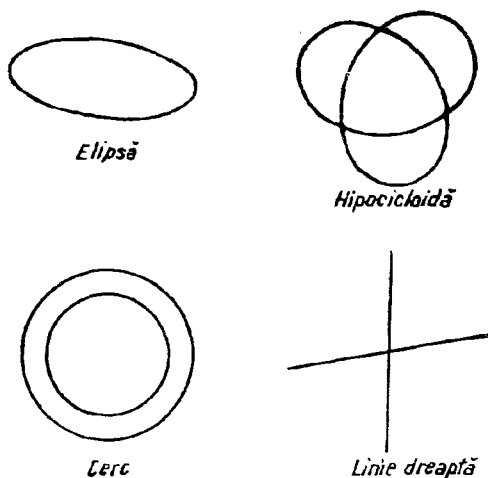


Fig. 65 — Formele de baleiaj pentru obținerea unei tomografii.

Baleiajul tubului poate fi (fig. 65) unidirecțional — linear sau multidirecțional (circular, eliptic, hipocicloid) iar unghiul de excursie a tubului poate fi de 20°, 40°, 60°. Prin expuneri separate se efectuează 3—4 radiografii („secțiuni tomografice“, fiecare pe alt film) la distanța de 0,5 sau 1 cm una de alta, la nivelul profunzimii focarului patologic.

Tomografia este indicată pentru studiul structurii umbrelor toracice dense, în interiorul cărora pot fi caverne, pentru studiul bronhiilor și pentru studiul caracterelor radiologice ale diferitelor afecțiuni pulmonare.

Este întrebuințată, de asemenea, pentru studiul craniului, a coloanei vertebrale și a leziunilor osteoarticulare incipiente.

Tomografia simultană multiplă. Se efectuează cu o casetă în care se introduc mai multe filme (de obicei 5—7), fiecare film fiind situat între două folii, (cu putere întăritoare gradată), situate paralel, la anumite distanțe unul de altul. Sînt separate între ele prin straturi de pîslă groasă de 0,5—1 cm.

Aceste seturi de filme sînt corespunzătoare straturilor de țesuturi, care vor fi fotografiate cu o singură expunere la razele X, fiecare plan pe alt clișeu.

Imagina este de calitate mai slabă decît pe tomografia unică (simplă).

Zonografia

Este o tomografie în care unghiul de baleiaj este extrem de mic (între 3° — 6°) ceea ce face ca să se obțină imaginea nu a unui singur plan de secțiune ci a unui strat de cîtiva cm grosime (rinichi în totalitatea grosimei lui stînga temporalului, stern); calitatea imaginii se apropie de cea a radiografiei standard, contrastul și definiția fiind mai bune decît ale tomografiei.

Pantomografia

Este o tehnică utilizată în stomatologie cu care se obține pe un singur clișeu radiologic (fig. 66) imaginea panoramică a întregii danturi și a

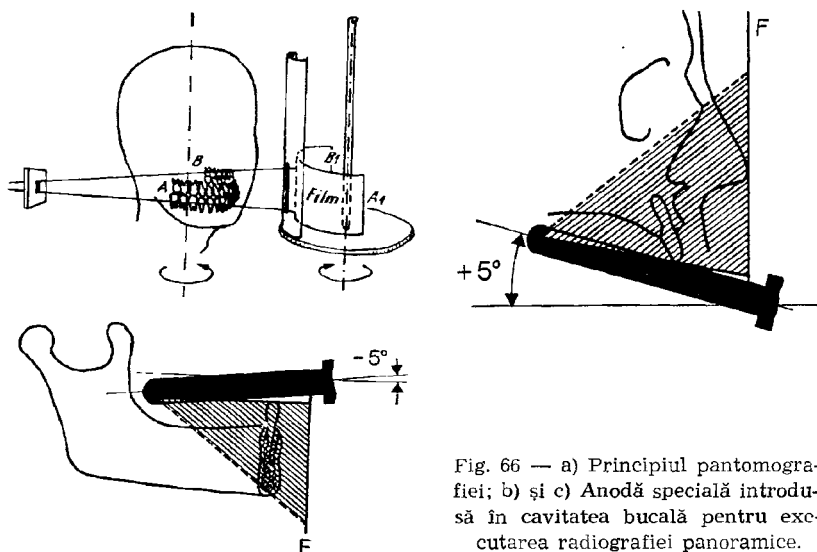


Fig. 66 — a) Principiul pantomografiei; b) și c) Anodă specială introdusă în cavitatea bucală pentru executarea radiografiei panoramice.



Fig. 67 — Angiografie: tehnica sustracției digitale (A.D.S.).

maxilarelor; clișeul se rotește în timpul expunerii în același timp (sincron) dar în sens invers cu obiectul — pacientul așezat pe un taburet.

Fasciculul de raze X este orientat printr-o fantă (șliț) de la tubul de raze X, spre arcadele dentare și intră printr-un alt șliț executat dintr-o tablă de plumb spre filmul radiografic. Are avantajul că se iradiază numai dinții, nu întreg craniul.

Imaginea panoramică izolată. Substanțele de contrast

Imaginea panoramică izolată a arcadei dentare superioare sau numai a celei inferioare poate fi obținută cu un anod special ca la aparatul Chaoul (Spitzanode) legat la pământ — introdus în cavitatea bucală și orientat spre bolta palatină ($+5^\circ$ fig. 67 a) pe linia mediană pentru arcada superioară sau spre limbă (oblicitate de -5° (67 b)) pentru arcada inferioară.

Substanțele de contrast întrebuintate în examenul radiologic sînt în majoritatea cazurilor medii opace la razele X (sulfat de bariu pentru tubul digestiv, substanțele iodate etc.) dar se întrebuintează în unele cazuri și medii transparente (aerul, de exemplu, în pneumotorax și în pneumomediastin).

În examinarea radiologică a toracelui substanțele de contrast pot fi introduse în vase, în bronhii, în cavitatea pleurală.

Presupun utilizarea unui schimbător automat de casetă A.O.T. sau Puck-Schölander.

Angiocardiografia, angiopneumografia, arteriografia și diapleutica

Presupun introducerea unei substanțe triiodate hidrosolubile, în vena cavă superioară sau direct în atriu drept cu ajutorul unui cateter introdus în vena subclaviculară sau în vena cefalică de la plica cotului. Din atriu drept substanța opacă trece în ventriculul drept, se răspîndește în arterele pulmonare și ramurile lor și pe radiografie ne înfățișează desenul pulmonar și modificările lui.

Tehnica de imaginerie prin sustracție digitală din „memoria electronică” a aparatului, permite sustracția punct cu punct a elementelor imaginii vaselor, chiar cu contrast slab — cum au de obicei după injectarea intra-venoasă a substanței iodate de contrast în tehnica A.D.S.

Bronhografia

A fost introdusă de Sicard și Forestier, în 1922.

Constă în opacifierea căilor aeriene cu lipiodol 40%, începînd de la trahee — bronhiile principale — pînă la bronhiole. În prealabil se face pregătirea bolnavului prin drenaj postural, aspirarea secrețiilor cu bronhoscopul, administrarea de bromură de sodiu și luminal în zilele care preced bronhografia. În ziua examenului, după anestezie locală a căilor aeriene cu xilină 1%, se introduce substanța opacă în arborele bronhic cu ajutorul unei sonde elastice Nélaton sau Métras. Ca mijloc de contrast se întrebuițează lipiodol 40%, dar se mai întrebuițează încă pasta opacă rezultată din amestecul de lipiodol cu sulfamidă sau substanțe iodate hidrosolubile făcute viscoase cu ajutorul carboximetilcelulozei: exemplu Propyliodon CILAG, Ioduron, Diodrast.

În cursul timpului, noi am utilizat o pastă preparată cu sulfat de bariu. În prezent se experimentează Hytrast în inhalatii și se obțin imagini acceptabile ale laringelui, traheei și bronhiilor mari.

Lipiodolul fluid pătrunde în acini și se elimină greu, după 30—40 zile. Uneori, pasta viscoasă de lipiodol nu pătrunde pînă la acini și eliminarea ei din arborele bronhic este mai ușoară ca a lipiodolului.

Substanțele hidrosolubile se elimină în câteva ore.

Bronhografia este indicată pentru:

- studiul permeabilității căilor aeriene;
- studiul funcției bronhice;
- studiul diferitelor cavități pulmonare și a relațiilor acestora cu bronhiile.

Pneumotoraxul diagnostic

Presupune introducerea unei cantități de aer în cavitatea pleurală cu aparatul lui KÜSS, consecutiv căreia plămînul se dezlipiște de peretele toracic, în parte și de mediastin și se strînge (retractă) spre hil (fig. 210).

Pneumotoraxul a fost utilizat pînă în anul 1960 în tratamentul tuberculozei pulmonare (pag. 245), constituind *metoda lui Forlanini*.

Pneumodiagnosticul este util pentru a stabili sediul unei formațiuni patologice care poate pleca de la pleură, plămîn sau mediastin și care determină modificări radiologice la limita dintre aceste elemente anatomiche.

Pneumomediastinul

Se întrebuițează în boli mediastinale greu de diagnosticat și constă în introducerea de aer în spațiul mediastinal cu scopul de a contrasta organele și formațiunile umbroase din mediastin (fig. 235).

Pneumoperitoneul și pneumoretroperitoneul sînt expuse în vol. II.

Cinedensigrafia lui KOURILSKY și MARCHAL sau electrokimografia

Se execută cu ajutorul unei celule fotoelectrice sensibile la variațiile de luminosități ale ecranului radiosopic: în sărurile de pe folia ecranului se produc fenomene fotoelectrice care se înregistrează cu ajutorul unui dispozitiv oscilografic ca de electrocardiograf, pe o bandă de hîrtie fotografică. Celula fotoelectrică este așezată pe ecranul radiosopic la nivelul regiunii pe care trebuie să o studiem. Bolnavul stă nemișcat, în apnee, timp de 5—6 secunde.

Micile variații de transparență ale ecranului determinate de umplerea cu sînge a vaselor (capilare) pulmonare determină impresionarea aparatului sensibil — ce înscrie o curbă proporțională cu modificările care se produc de către cantitatea de sînge ce trece prin vase la nivelul respectiv (fig. 68).

Această metodă este întrebuițată pentru diagnosticul diferențial între cancerul bronșic — care modifică vasele și circulația sanguină pulmonară în focar și la distanță de leziune și inflamațiile cronice pulmonare care dau umbriri radiologice asemănătoare cu cancerul, dar, în acestea, din urmă, vasele sînt modificate doar la nivelul leziunilor, în timp ce la distanță, în parenchimul neumbrit, funcția lor este păstrată. *Densimetria* filmelor radiologice se utilizează și în diagnosticul osteoporozelor.

Kimodensigrafia

Este o metodă care se bazează pe înregistrarea fotoelectrică a variațiilor opacifierii cardiace de pe o kimografie cu dinți aproape invizibili cu ochiul liber, făcută printr-o grilă cu despîcături și intervale mici (fig. 396).

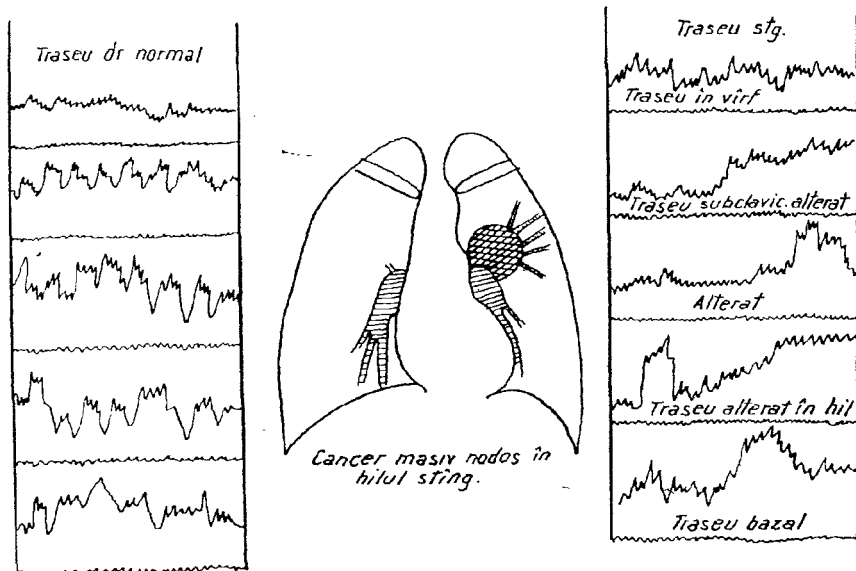


Fig. 68 — Cinedensigrafia.

Radiofotografia medicală (R.F.)

Este o metodă utilă pentru depistarea afecțiunilor toracice cu extensie în mase: tuberculoza, silicoza, cancerul bronhic, afecțiuni ale cordului, boli care în fazele lor incipiente pot să nu dea simptomatologie clinică.

Radiofotografia constă în fotografierea pe film de 36/24 mm a imaginii radiologice de pe ecranul radiosopic la care se adaptează o piramidă din tablă metalică și un aparat fotografic sensibil (fig. 69).

Imaginile de pe filmul îngust sînt examinate cu aparatul de proiecție obișnuit sau sînt examinate la ecranul video, care le mărește și pot fi interpretate de o *echipă de specialiști* care nu se iriază, iar metoda are și randament mare în muncă. Obișnuit, un radiolog face 30—40 examene pe zi: cu această metodă se pot face cîteva sute (500—800) de examene pe zi.

Această metodă este ca o „sită” care alege din totalul celor examinate pe acei care au modificări de transparență. Aceștia urmează a fi supuși examenelor radiologice obișnuite pentru precizarea diagnosticului.

În prezent, este întrebuițată din ce în ce mai mult *camera Odelca* (fig. 70a) care se bazează pe principiul oglinzilor concave ce constituie un sistem optic cu o luminozitate mai mare decît sistemul cu lentile.

Fotografiile sînt făcute pe film 7/7 cm, chiar 10/10 cm și pot fi citite direct, fără aparatul de proiecție (fără video-viewer).

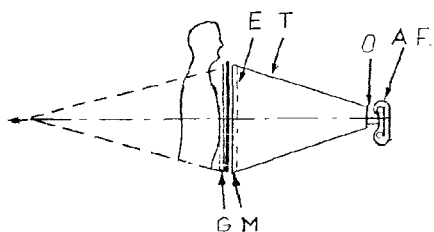


Fig. 69 — Dispozitiv pentru radiografie medicală.

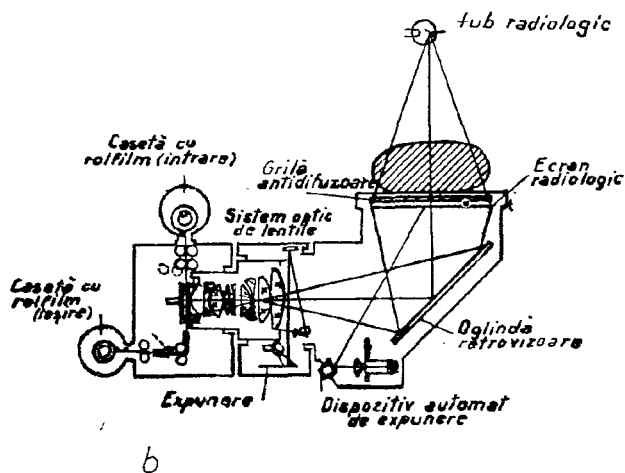
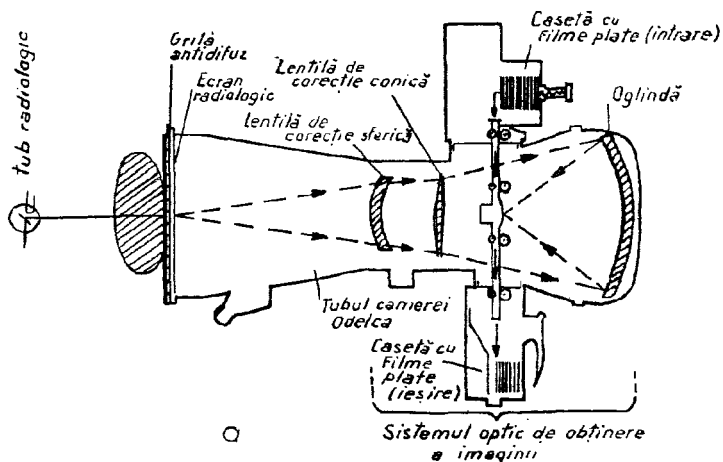


Fig. 70 a — Secțiune prin camera pentru radiofotografie Odelca de 100 mm, cu optică cu oglinzi; b — Dispozitivul Zeiss pentru radiofotografie se bazează pe un sistem de lentile și utilizează două casete cu rolfilm.

Camera Odelca este utilizată și pentru angiopneumografie dacă i se adaptează o casetă specială cu schimbător automat de filme. Se poate adapta și la aparatele de tomografie (microtomografie).

Dispozitivul Zeiss pentru R.F. se bazează pe un sistem de lentile și utilizează două casete cu rolfilm (fig. 70 b).

Amplifotografia

Constă în efectuarea de fotografii pe film 7/7 sau 10/10 ale imaginii radiologice mărite geometric la *amplificatorul de imagine* (cu diametru de 30 cm), cu tub cu focar fin (0,3 mm).

Studii recente au arătat că prin procedeul de amplificare optică electronică definiția imaginii pe filmul de dimensiuni 7/7 sau 10/10 cm este aceeași ca și pe clișeu format mare — convențional.

În plus, amplifotografia are avantaje în ce privește radioprotecția (doza de raze X este de 8 ori mai mică decât pentru un clișeu de format mare), înregistrarea datelor, arhivarea materialelor și prețul de cost.

De altfel, cu această tehnică am intrat în capitoulul

Metode electronice pentru obținerea imaginii radiologice

AMPLIFICATORUL ELECTRONIC DE IMAGE (fig. 71):

— sporește luminozitatea ecranului de 3 000—6 000 ori față de radioscopia obișnuită;

— permite diminuarea pînă la 50% a dozelor de raze X întrebuințate pentru examenul radiosopic; constituie deci o metodă de examinare cu protecție ideală pentru bolnav și pentru cel ce manipulează aparatul;

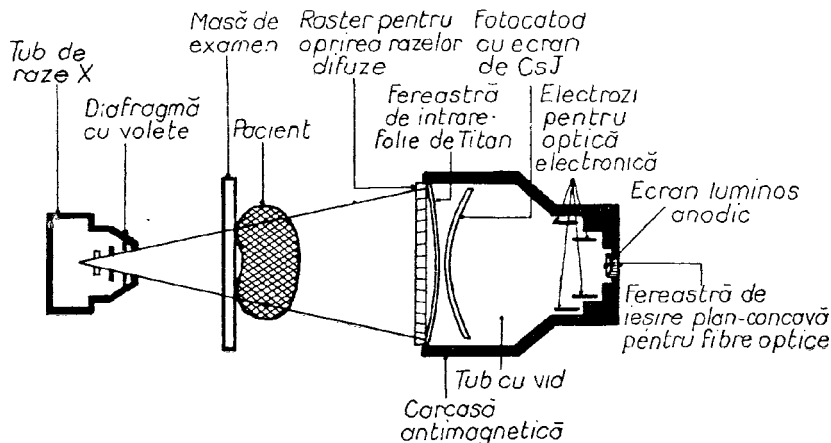


Fig. 71 — Sistem de examinare radiologică cu amplificator electronic de imagine.

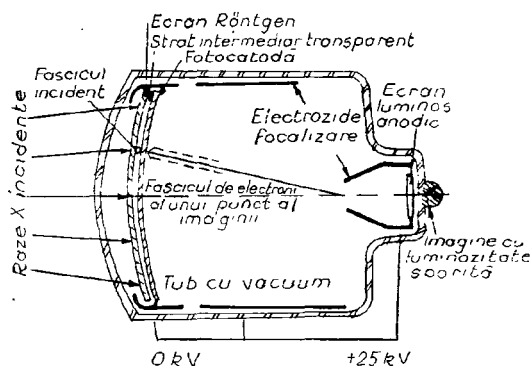


Fig. 72 — Structura schematică a unui tub electronic pentru întăritorul de imagine.

film cinematografic sau pe bandă electromagnetică, memorizarea electronică a imaginii la Memoscop cu restituirea ei la comandă.

Pentru amplificarea imaginii se întâlnește un *tub electronic* cu vid (fig. 72) prevăzut cu două ecrane: la intrarea tubului se găsește *ecranul primar* cu diametru de 16—38 cm, constituit dintr-un ecran fluorescent (sulfură de zinc și cadmiu, în prezent iodură de cesiu) asemănător celui de la aparatele de radiodiagnostic convenționale care transformă fotonii X în fotoni luminoși. Peste acest ecran se găsește un strat fotoelectric care absoarbe și transformă fotonii luminoși în electroni (fig. 73).

Electronii declanșați de razele X căzute pe ecranul primar sînt accelerați printr-un câmp electric și focalizați la ieșirea tubului unde formează o imagine pe al doilea ecran; *ecranul secundar de ieșire*, care are dimensiuni mai mici cu efect luminos, cu atît mai intens, cu cît *cîmpul electric*

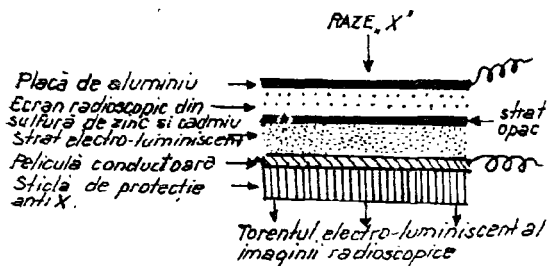


Fig. 73 — Straturile ecranului primar de la tubul electronic al întăritorului de imagine.

de accelerare a electronilor este mai puternic (15—25 kV) și cu cît reducerea diametrului ecranului de ieșire, în raport cu ecranul de intrare, este mai mare (fig. 74). Factorul de conversiune a intensității fasciculului de raze X (care cade pe ecranul primar la intrarea tubului) în luminiscentă (pe ecranul secundar de la ieșire) este convenabil.

Imaginea este datorită unei „lentile electronice” (constituită la potențialul de 15—35 kV al întăritorului de imagini) și se formează pe ecranul anodic fluorescent („ecranul de ieșire”) (fig. 74). Fiecare electron detașat de pe suprafața mare a ecranului catodic (situat la intrare) și accelerat prin

— permite observarea directă — radioscopia — realizînd condiții pentru o imagine clară ce poate fi interpretată chiar la lumina zilei;

— favorizează radiofotografia (amplifotografia);

— permite transmiterea și studiul imaginii la distanță de ecran și de sala de examen (la un monitor de televiziune) și înlocuiește radioscopia convențională;

— permite înregistrarea (stocarea) imaginii pe

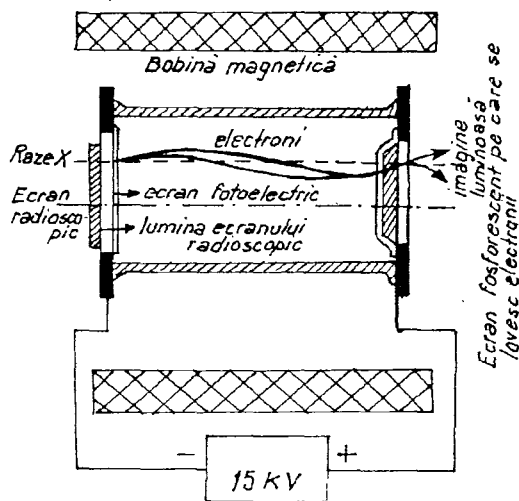


Fig. 74 — Schema unui amplificator direct.

diferențe de potențial menționate produce ~ 1000 de cuante de lumină pe ecranul de ieșire, care are astfel luminozitatea mult sporită.

Ecranul anodic este acoperit cu un compus fosforat iar imaginea de pe el este de 5 ori mai mică decât secțiunea regiunii examinate. De aceea imaginea este studiată printr-un binoclu, care o mărește la dimensiunile de pe primul ecran (cel de intrare) sau este reflectată de pe ecranul secundar pe o oglindă și este trimisă la o cameră fotografică (amplifotografia, fig. 77 (7)) sau înregistrată pe film cinematografic (fig. 77 (11) și fig 78).

Amplificatorul actual de imagini este un dispozitiv voluminos (fig. 75 și 77) dar care se poate atașa la rama port-ecran a oricărui stativ de examen, după ce se scoate ecranul radiologic obișnuit. În prezent se studiază construirea unui *întăritor de imagine plat* la care volumul și greutatea piesei să nu incomodeze examenul — cu raportul de reproducere a dimensiunilor imaginilor de pe cele două ecrane de 1 : 1.

Cîmpul luminos al ecranului electronic (primar) a sporit de la 12,5 sau 16 cm diametru la 31,5 cm, ceea ce permite examinarea unui organ în întregime (toracele de exemplu).

Puterea de amplificare a diferitelor dispozitive electronice față de imaginea radioscoptică simplă este în jurul lui 3 000—6 000 ori, dar aceasta nu trebuie să ne uimească, deoarece pentru a vedea o imagine la ecran, tot atît de luminoasă și cu detalii ca și o radiografie bună privită la negatoscop, este nevoie de o amplificare de contrast de 10 000. Cu întăritorul de imagine se obține doar cu intensitate de 1 mA în loc de 3—4 mA cît sînt necesari în radiosopia obișnuită.

Amplificatorul de imagine a permis dezvoltarea *teleradiodiagnosticului*, metodă modernă grație căreia investigațiile radiologice sînt conduse de la distanță prin *telecomandă*, cu ajutorul televiziunii și electromecanizării tuturor manoperelor (fig. 77 și 78).

În prezent, tehnica circuitelor electronice (fig. 77 și 78) a atins un nivel deosebit și amplificatorul dă posibilitatea radioscopiei televizate, a

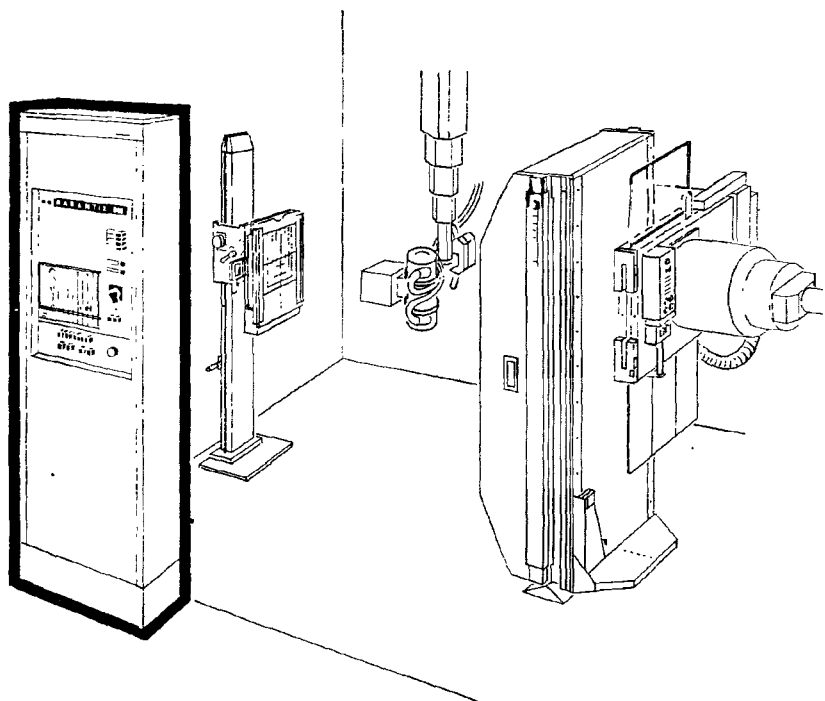


Fig. 75 — Componentele unei instalații moderne cu întăritor de imagine, cu tubul de raze X suspendat de plafon și POTTER-BUCKY vertical.

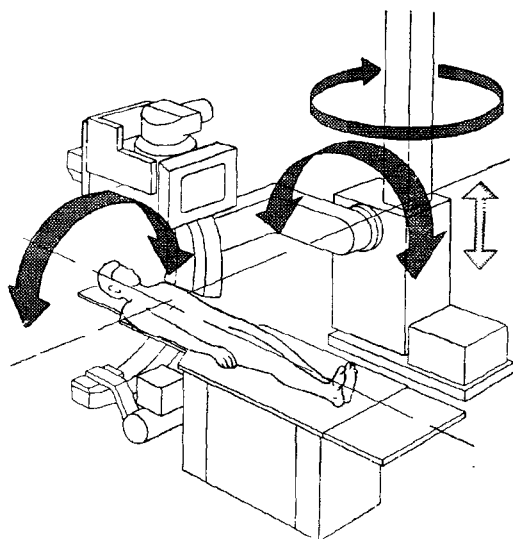


Fig. 76 — La aparatele moderne blocul format din ecran cu întăritor de imagine și cu tubul de raze X poate fi rotit în 3 planuri.

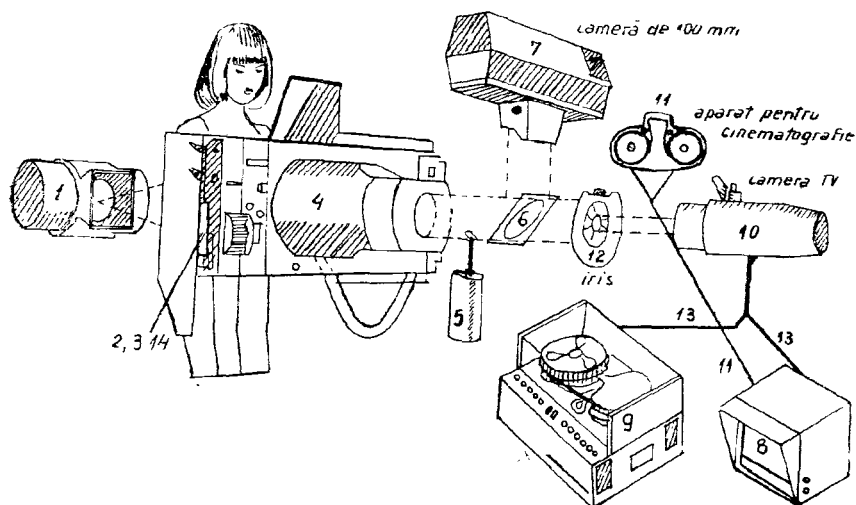


Fig. 77 — Componentele unei instalații moderne de radiodiagnostic cu posibilități multiple de înregistrare: 1. Tubul de raze X. 2. Ecranul radiologic. 3. Camera de ionizare (Iontomat). 4. Amplificatorul de imagine poate fi cilindric sau plat. 5. Celulă fotoelectrică (foto-timer — multiplicator). 6. Oglindă distribuitoare de imagini. 7. Camera de 70 mm sau de 100 mm pentru amplifotografii. 8. Monitorul de televiziune. 9. Dispozitivul de înregistrare pe bandă electromagnetică sau pe disc. 10. Camera T.V., cu posibilități multiple de transmite la televizor și pe discul video, înregistrare în memorie, pe film cinematografic. 11. Aparat pentru cinematografie. 12. Diafragmă în formă de iris, pentru camera de luat vederi. 13. La monitorul T.V. se poate face proiectarea benzii electromagnetice sau se poate face afișarea numai a imaginii dorite. 14. Casetă pentru radiografii convenționale.

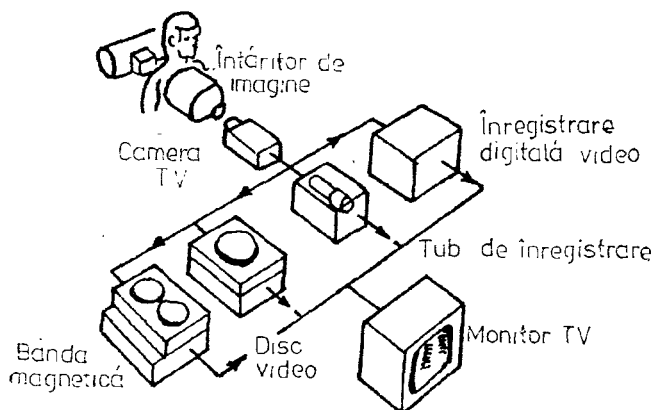


Fig. 78 — Cele 4 posibilități de înregistrare video.

stocării informației prin înscriere fotografică a imaginii de pe ecran (amplifotografia) sau la camera Odelca, — röntgencinematografia, pe peliculă de 35 mm (fie direct de la amplificator — cinefluorografia, fie de la ecranul monitorului de televiziune — cine-scopia).

În sfârșit permite înscrierea imaginii pe bandă electromagnetică cu posibilitate de citire a ei (la magnetoscop) — cu posibilități deosebite de rezoluție a imaginii înregistrate, stocarea în memorie, pe discul video sau laser a imaginilor alese în timpul radioscopiei sau amplifotografiei, retransmiterea lor instantanee și afișarea lor pe ecranul de televiziune (înainte de dezvoltarea filmului).

Televiziunea este întrebuințată și pentru sustracția imaginii, pentru analiza cantitativă a imaginii (videodensimetrie, angiografie cu tehnică digitală), pentru videokimografie (când dorim să apreciem viteza de scurgere a unei substanțe de contrast), pentru stroboscopia cardiacă (înregistrarea imaginii cordului într-o anumită fază de contracție).

Teleradiodiagnosticul nu înlătură röntgendiagnosticul clasic pentru că bazele anatomo-clinice rămân aceleași, ci oferă posibilitatea unui studiu minuțios al unor organe în mișcare — în condițiile cele mai bune de confort, multiplică datele, simplifică și rafinează analiza. Examenul se poate face în grup de specialiști, în condițiile unei *protecții complete contra radiațiilor*.

Teleradiodiagnosticul s-a răspândit mai ales în gastroenterologie, (Cherigé) fiind introdus în rîndul examenelor sistematice ale tubului digestiv, mărind siguranța în diagnostic și ducînd la descoperirea unor leziuni incipiente. Este întrebuințat, de asemenea, pentru histerosalpingografie, mielografie, studiul cineticii articulare, studiul fonației și mai ales pentru cateterismul cordului și vaselor.

TELECOMANDA

Se bazează pe electromecanizarea tuturor manoperelor de examinare, permite medicului să stea într-o încăpere luminată, la distanță de aparatul de raze X (fig. 57), examinînd la televizor imaginile transmise de camera de luat vederi care se găsește în încăperea cu bolnavul, cu care se comunică prin interfon.

Înscrierea imaginii pe bandă electromagnetică sau pe disc video (fig. 77(9) și 78) se face grație unui aparat asemănător unui magnetofon concomitent cu înregistrarea anamnezei, discuțiilor, zgomotelor cordului de exemplu. Examinarea propriu-zisă și stabilirea diagnosticului se face în timpul reproiectării benzii, ocazie cu care se înregistrează și comentariul imaginilor.

XERORADIOGRAFIA SAU RADIOGRAFIA ELECTROSTATICĂ

Este o cale de transfer a imaginii (informației) ce este utilizată în caz de contrast insuficient a unor organe și sisteme pe radiografia convențională. Imaginea apare fără manipulare fotografică la umed, numai prin manopere la uscat (fig. 79 „xerox“).

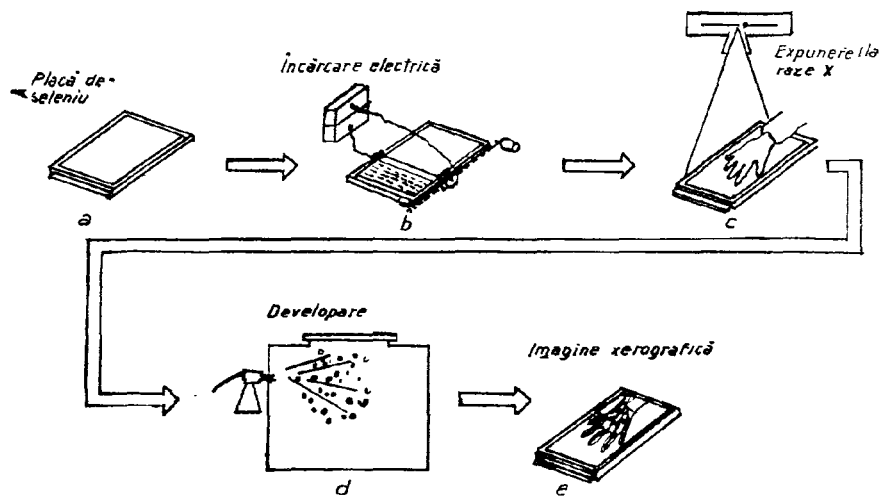


Fig. 79 a) — Schema explicativă a diferitelor faze ale unei xerografii (după KOSSEL).



Fig. 79 b) — Xerografie —tumoră ulcerată de laringe.



Fig. 79 c) — Xerografie — cancer de sîn sub formă de nodul stelar cu prelungiri.

Principiul metodei se bazează pe proprietatea ce o au lumina solară și razele X de a produce variații de rezistență electrică a unor cristale semiconductoare (efect fotoelectric). În prezent se utilizează un strat subțire de seleniu amorf, întins pe o foaie metalică de aluminiu sau alamă (a) care servește drept suport mecanic și de rezervor de încărcare electrică pozitivă (b). După expunerea la razele X (c) a regiunii de studiat, pe placa de seleniu cu imagine electrostatică latentă se aplică o pudră de transfer, Toner, (d) ale cărei particule foarte fine, colorate bleu și încărcate negativ sînt atrase de sarcinile pozitive ale plăcii de seleniu și se depun cu o densitate mai mică sau mai mare în funcție de sarcina electrică a plăcii, care constituie imaginea latentă pe placă; rezultă o imagine evidentă (e) care este fotografiată sau transferată la rîndul ei pe o foaie de hîrtie adezivă aplicată pe placă.

În genere, imaginea este tot așa de fină ca pe o radiografie fără folii, dar timpul de expunere este mai lung și iradierea bolnavului mai puternică.

Xeroradiografia este utilizată în practica stomatologică, în ortodonție și chirurgia nasului, pentru examenul radiologic al sinului (fig. 79, c) în afecțiunile osoase și articulare (fig. 79, b). Cu această metodă se pot efectua tomografiile traheobronhice și pulmonare, reducînd utilizarea bronhografiei care este dificilă și pentru bolnav și pentru medic. Xerografia este utilizată pentru radiografia laringelui și în radiologia pediatrică.

TOMOGRAFIA COMPUTERIZATĂ. SCANOGRAFIA.

Tomografia cu raze X și calculator electronic (fig. 80) (computer tomography-C.T.) este o nouă metodă de radiodiagnostic în care se face o reconstrucție matematică prin algoritmul cel mai potrivit a unei secțiuni anatomice a corpului în termeni de densitate, înscrisi în cifre pe o matrice

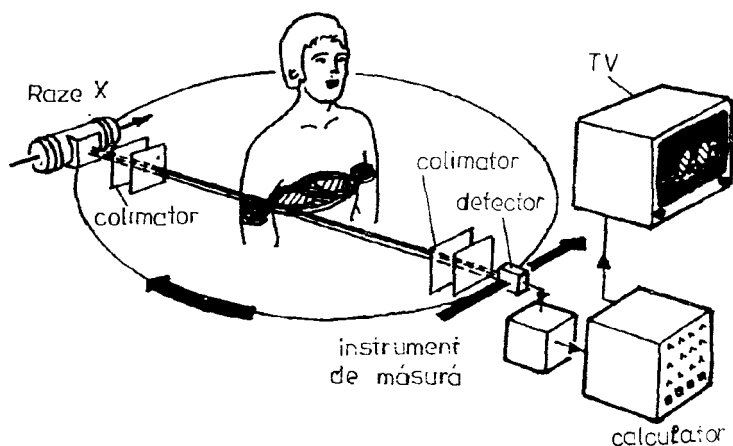


Fig. 80 — Principiul de funcționare al tomografului computerizat (C.T.).

— sau convertiți în semnale de imagine pe ecranul de televiziune, cu posibilitate de înregistrare pe film fotografic sau pe bandă magnetică sau pe disc laser.

Pacientul este culcat pe masa de examen și introdus în cilindrul în care va fi expus la razele X' (fig. 81).

Acest nou gen de imagine radiologică permite nu numai vizualizarea calitativă ci și măsura cantitativă a unor diferențe slabe de absorbție într-un strat subțire de studiat.

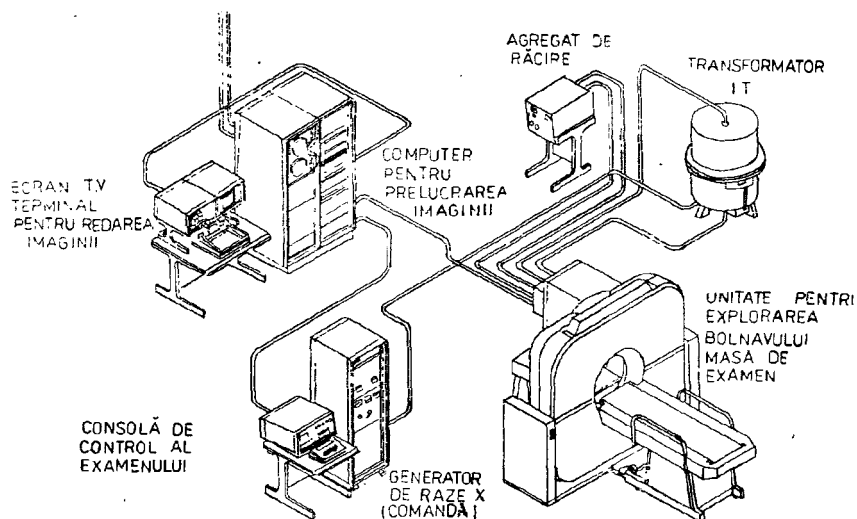


Fig. 81 — Componentele unei instalații de tomografie computerizată (C.T.).

Introducerea intravenoasă a unor substanțe iodate de contrast hidrosolubile permite în multe cazuri localizarea mai precisă a focarului patologic, de exemplu în A.D.S.

Este o metodă ușoară și netraumatizantă, grație căreia se pot studia și individualiza pereții osoși ai craniului, (fig. 82 și 83) creierul și ventriculii, cortexul și substanța albă, nucleii de la bază — și patologia lor în caz de urgențe, hemoragii, edem sau infarct cerebral, procesele degenerative, procesele infecțioase și tumorale. În fața acestei metode, ventriculografia prin trepanație chirurgicală sau encefalografia gazoasă pierde terenul.

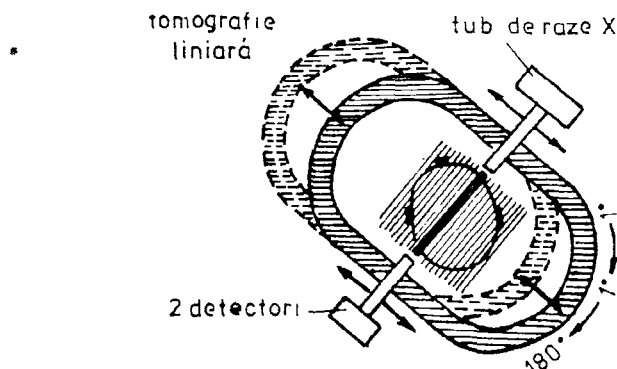


Fig. 82 — Principiul C.T. a craniului.

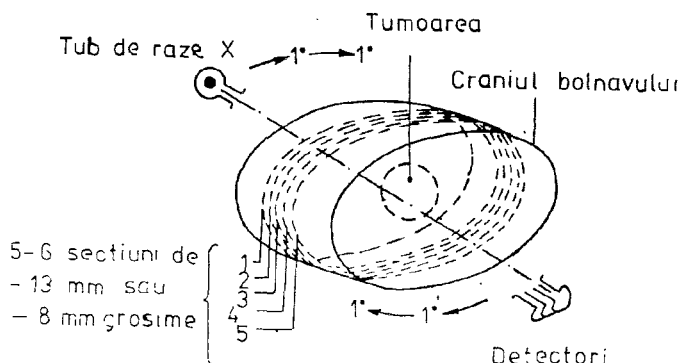


Fig. 83 — Orientarea planurilor de secțiune a computertomografiilor.

Aparatele sînt în perfecționare continuă, în prezent fiind generații adaptate pentru explorarea tuturor organelor pline din torace și abdomen (fig. 84).

Metoda permite activitatea în paralel a medicului și a asistentei medicale atît la consola de comandă a aparatului, cît și la consola de prelucrare a datelor.

Metoda este plină de perspective în viitor și pune în discuție, împreună cu RMN, însăși problema radiodiagnosticului în ansamblu.

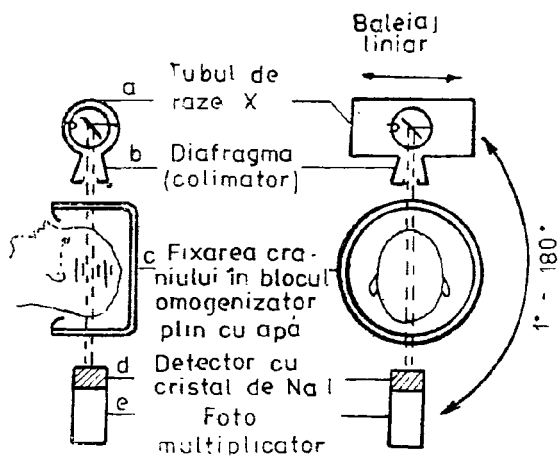


Fig. 84 a) — Generatorul de raze X cu care se face secțiune C.T. prin craniu.

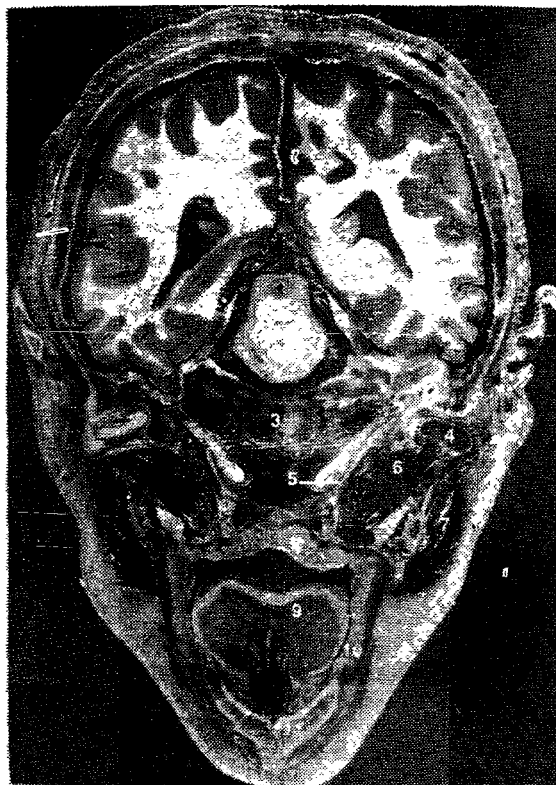


Fig. 84 b) — Computer tomografie prin craniu; secțiune în plan frontal.

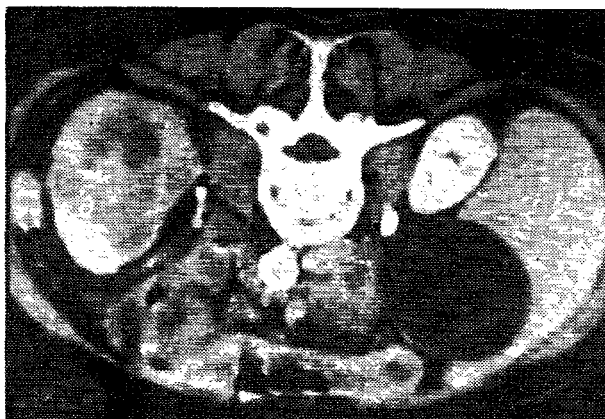


Fig. 85 — Computer tomografii prin abdomen, la nivele diferite.

TERMOGRAFIA MEDICALĂ

e o metodă de diagnostic care presupune reprezentarea viziei termice (infraroșu) emisă spontan de suprafața corpului, fi apreciată cu ajutorul unui detector și amplificată electronic. Se obține harta termografică a suprafeței explorate care poate fi afișată pe o peliculă fotografică polaroid. În prezent se poate realiza grafia în culori prin convertirea electronică a nuanțelor de gri, utilizarea unui filtru; se pot înregistra curbele izotermice. Imaginea ce se obține în aproximativ 2 minute poate reliefa activ explorării a sumedenie de puncte (în total 60 000 bit de in

ție, din puncte diferite) cu o sensibilitate mare de înregistrare a diferențelor de temperatură foarte mici pînă la $0,08^{\circ}\text{C}$.

Pielea se comportă ca un ecran pe care se proiectează căldura și radiațiile infraroșii ale țesuturilor și organelor subjacente transmise la exterior prin convecție sanguină; prin piele se fac schimburile calorice cu mediul înconjurător.

Din punct de vedere termodinamic, suprafața corpului se comportă ca un corp perfect negru — la care reflexia și transmisia sînt practic nule — care emite din fiecare punct radiații infraroșii cu lungime de undă între 3—30 micrometri.

Pentru examinare, pacientul este introdus într-o cameră specială care are o temperatură constantă de 21°C , în care nu sînt curenți de aer.

Aparatul de termografie este construit în așa mod încît poate efectua:

- detectarea (captare a radiațiilor infraroșii printr-un sistem optic care efectuează un baleiaj al regiunii de examinat;

- transformarea semnalului optic în semnale electrice și amplificarea electronică a acestora;

- conversiunea semnalului electric în lumină, capabilă a fi înregistrată pe un ecran fluoroscopic (oscilograf catodic) sau pe un film fotografic polaroid.

Pot fi utilizați detectori selectivi — fotocelulă din antimoniură de litiu, răcită cu azot lichid, folosită la aparatul A G A - T h e r m o v i s i o n — sau termocupluri ce fac parte din sistemul bolometru-termistor — termograful Barnes, termograful Oude-Delf.

Imaginea este compusă din pînă la 100 linii de baleiaj și are putere de rezoluție optică de 100 elemente/linie; se pot efectua 16 imagini/secundă.

În mod obișnuit, suprafața corpului omenesc prezintă *depresiuni „calde“* în dreptul cărora circulația aerului este redusă prin efectul cavității și *proeminențe „reci“*, la nivelul cărora se produce o pierdere crescută de căldură prin convecție (nasul, mentonul, părul feței și capului, claviculele și sternocleidomastoidianul, laringele, pilozitatea pubiană, crestele iliace și fesele).

Membrele sînt cu atît mai reci, cu cît ne apropiem de extremitatea distală.

Porțiunile calde se traduc pe imagine prin zone albe; porțiunile reci prin zone negre.

Zonele calde și reci anormale se apreciază comparînd părțile simetrice, iar temperaturile absolute se stabilesc cu ajutorul unor etaloane.

În cazuri patologice, semnele elementare constau în accentuarea celor două modalități principale de traducere: hipertermie — zone albe și hipotermie — zone negre cărora trebuie să li se precizeze intensitatea față de zonele simetrice normale și sediul și să se facă corelația cu țesuturile și organele profunde de la care se transmit variațiile de temperatură.

Utilizarea termografiei pentru diagnostic își găsește locul în dermatologie, afecțiunile vasculare la extremități, explorarea tumorilor maligne, în obstetrică și ginecologie, în afecțiunile reumatismale etc.

În dermatologie se poate delimita cu precizie întinderea arsurilor și degerăturilor, viabilitatea grefelor cutanate; se apreciază testele cutanate în imunologie; reacțiile cutanate toxice reci, pot fi deosebite de cele alergice care sînt calde. În caz de tumoră se poate stabili întinderea cutanată a acesteia și termografia ajută la diagnosticul diferențial între nevocarcinom care este cald și nevii banali care sînt izotermici.

Chiar și tumorile maligne mai profunde pot modifica harta termografică a pielii, producând de cele mai multe ori zone de hipertermie determinate de unele modificări funcționale la nivelul tumorii: neovascularizație anarhică, metabolismul crescut în raport cu țesutele sănătoase din jur și eventual suprainfecția. Zona de hipertermie este adesea mult mai întinsă decât masa tumorală palpabilă.

Prin termografiile succesive poate fi urmărit efectul iradierii și al tratamentului cu citostatice.

Hipotermia în cancer apare rar — în epiteliomul cutanat hipercheratozig și în unele metastaze situate semiprofund.

Cancerale cu dezvoltare lentă pot fi normotermice.

La glanda mamară, cancerul și displaziile se însoțesc de o creștere a temperaturii între 1° — 3°C și metoda este propusă pentru depistările în masă; hipertermia se poate găsi și în unele stări fiziologice de hiperactivitate glandulară a sîinului cum sînt: pubertatea, sarcina sau alăptarea. Asocierea mamografiei sporește în aceste cazuri precizia în diagnostic.

În obstetrică se studiază sarcina și se face localizarea placentei (zonă caldă).

Tiroida, deși este superficială, nu determină modificări nete de temperatură în raport cu afecțiunile sale particulare (hipertiroidie, gușă difuză, gușă nodulară). Explorarea cu izotopi radioactivi își păstrează utilitatea mai departe.

Cu ajutorul termografiei pot fi explorate, atît pentru diagnostic cît și pentru evoluția terapeutică, afecțiunile vasculare cerebrale (stenoza, tromboza carotidei), fistulele arterio-venoase (hematomul subdural), afecțiunile vasculare periferice (obstrucția arterială, tromboflebita, spasmele).

În procesele reumatismale, în timpul puseelor evolutive, însoțite de modificări circulatorii, se găsesc modificări termografice cutanate, cu atît mai evidente cu cît articulația este mai superficială.

Termografia este utilizată pentru controlul acțiunii medicamentelor cu acțiune vasculară și circulatorie (complamin).

În chirurgia generală, termografia poate oferi date interesante pentru diagnosticul afecțiunilor acute: apendicită, colecistită acută, abcesul hepatic, pentru neoplasmul colului uterin.

În ortopedie, hipervascularizația și prefacerile active din focarul de fractură, luxație și contuzie, provoacă o hipertermie circumscrișă; focarul de fractură la care calusul întîrzie să se formeze, rămîne normotermic. Recent, s-a realizat membrana termografică prin contact, 'cu cristale lichide.

ECOGRAFIA

Ultrasunetele (U.S.) sînt oscilații elastice — vibrații sinusoidale a căror energie mecanică se transmite sub formă de unde longitudinale, cu frecvența cuprinsă între 1 MHz și 8—15 MHz, cînd sînt utilizate în scopuri medicale. Ele nu sînt perceptibile pentru ureche și pentru ca să fie ascultate (sesizate) trebuie *prelucrate electronic**.

* Cîmpul de percepere al urechii umane, pentru *sunete* cu frecvență joasă, este cuprins între 0—20 decibeli intensitate a sunetului, la frecvențe de la 16 Hz pînă la 20 000 Hz, în timp ce *ultrasunetele* au o frecvență mult mai înaltă, între 1 000 000 Hz și 15 000 000 Hz. Ultrasunetele, deși au penetrabilitate prin țesuturi și organe pînă la 20 cm, nu pot fi auzite.

Ele sînt mai mult sau mai puțin reflectate în corpul omenesc sub formă de ecouri, în funcție de proprietățile mecanice ale țesuturilor solide sau ale colecțiilor cu lichide pe care le întîlnesc în cale, proporțional cu impedanța acustică (cu rezistența la pătrunderea undelor sonore) proprie fiecărui organ.

Undele sonore de înaltă frecvență își micșorează intensitatea și chiar își opresc propagarea, în gaze — în care se reflectă total — iar în oase în proporție de ~30—50%; acestea opun o rezistență (au o impedanță) puternică încît ultrasunetele nu mai ajung la organele profunde.

Frecvența ultrasunetelor, f , este reprezentată de numărul ciclilor pe secundă, Hertzi și se exprimă în milioane de hertzi — megahertzi, MHz.

Viteza, v , este egală cu produsul dintre frecvența, f , și lungimea de undă, λ , $v=f \times \lambda$. Cu cît frecvența este mai mare cu atît λ este mai mică, iar pătrunderea în organism mai profundă.

Viteza cu care U.S. străbat organele este în funcție de densitatea și de elasticitatea acestor organe: ea este de ~1 500 m/s în părțile moi și de ~3 300 m/s în țesutul osos.

Atît timp cît fasciculul traversează un mediu elastic omogen, el se propagă în linie dreaptă, în mod continuu, sub forma unei unde armonice. Reflexia U.S. se produce la granița dintre organe cu densitate acustică diferită — interfața dintre piele și țesutul grăsos subiacent, dintre țesutul grăsos și musculatură, dintre peretele vascular și singele circulant, la limita de separare dintre organe și formațiile patologice pe care acestea le conțin. U.S. sînt oprite de interfețele (organele) cu aer sau cu gaze (din plămîni sau din diferite segmente ale tubului digestiv, care sînt rău-conducătoare de sunete), de schelet, metale, depozite calcare și de bariul întrebuițat ca substanță de contrast.

Pentru utilizarea în scopuri medicale, undele ultrasonore sînt emise cu ajutorul unei sonde adecvată pentru 5—6 frecvențe standard și sînt captate cu ajutorul unui detector care transformă energia acustică reflectată — o convertește — în semnale electrice care pot fi măsurate și vizualizate sau ascultate.

Cele mai folosite emițătoare sînt bazate pe efectul piezoelectric al unei lame de cuarț de o anumită grosime, supusă la variații de diferență de potențial electric sau pe fenomenul de magnetostricțiune.

În principiu, un aparat cu ultrasunete se compune din:

- un generator de înaltă frecvență;
- un transformator electro-acustic care emite ultrasunete (transduc-torul, sonda);
- un receptor acustic care detectează ecoul, cuplat de obicei cu sonda;
- un dispozitiv care măsoară intervalul de timp scurs între plecarea semnalului sonor și întoarcerea ecoului, interval proporțional cu profun-zimea focarului de deflexiune.

Undele reflectate sînt întărite și apoi vizualizate cu ajutorul unui osci-lograf catodic și dau imagini în mai multe moduri:

1. În ecografia unidimensională *modul A* (Amplitude Modulation) se obțin curbe cu trasee în zigzag (fig. 86 a și 94) cu dințături ca de E.K.G., ale căror distanțe între vîrfuri (desime), înălțime față de linia de bază și formă dau relații asupra permeabilității sau rezistenței orga-nului la U.S., descoperă neomogenitățile de structură ale regiunii de exa-minat și permit măsurarea distanței dintre suprafețele organelor.

2. Al doilea procedeu, *modul M* (Time Motion), permite urmări-re-a mișcărilor unei interfețe, de exemplu, înfățișează deplasarea diferi-

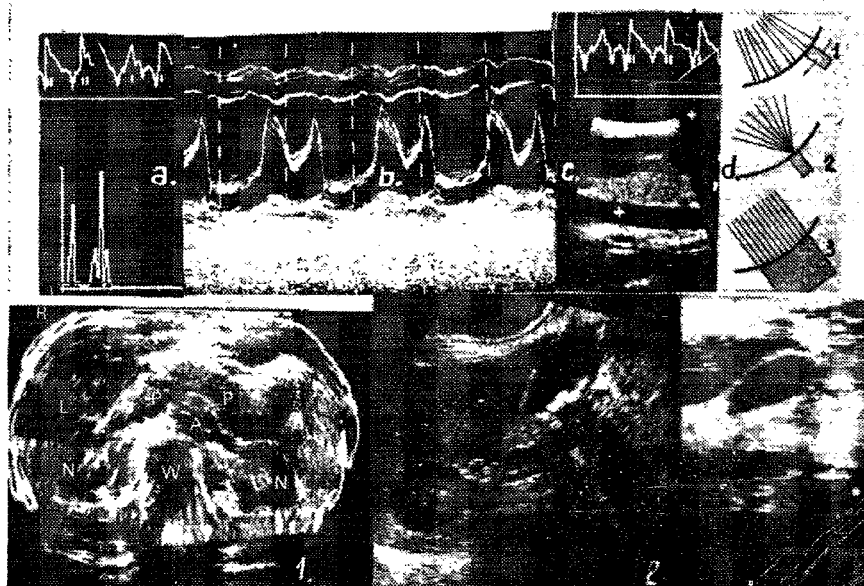


Fig. 86 — Modurile de ecografie și imaginile realizate:

- a) — ecografia unidimensională, modul A (Amplitude modulation);
- b) — ecografia modul T.M. (Time Motion-Scan);
- c) — ecografia modul B (Brightness modulation), sector îngust, cu marker în formă de + ... +;
- d) — tehnicile ecografiei modul B: (1) — Compound-scan, secțiune transversală la înălțimea corpului vertebral L_2-L_3 ; A=aorta; P=pancreasul; L=ficatul; W=coloana vertebrală; N=rinichiul;
- (2) — Ecografie transversală, în regiunea hipocondrului drept — sector larg; se observă peretele abdominal în alb; ficatul în gri; rinichiul drept aproape rotund, cu hilul; vezicula biliară cu calculi declivi și con adinc de umbră în spatele calculilor; (3) — Parallel-scan: peretele abdominal în alb, ficatul în gri, vezicula biliară în negru.

telor structuri ale inimii (pereții musculari, septul interventricular, cordajele și valvulele diferitelor orificii), în funcție de timpii mișcărilor (de sistolă sau diastolă). Imaginea *M-Scan* (fig. 94 b) este obținută în același mod ca și ecografia Modul A, cu deosebirea că transductorul este fix, rămâne pe un singur loc, în timp ce banda de hîrtie pentru înregistrarea (fig. 90 b), se derulează în timpul înscrierii bătailor cordului cu o viteză stabilită la 25 sau la 50 mm/s.

3. Dacă la aceste sisteme se adaugă un dispozitiv de reperat în spațiu, pe un tub catodic cu memorie (fig. 88 a) se pot obține imagini bidimensionale caracteristice pentru ecografia *modul B* (Brightness Modulation, fig. 86), care redau pe ecran suma punctelor eco ale organelor regiunii examinate ca „pe o hartă geografică” (c). Imaginea seamănă, pînă la un punct, cu imaginea tomografică care este obținută cu raze X; dar

în timp ce pe tomografie secțiunile obținute sînt perpendiculare pe direcția fascicului de raze X, în ecografie, secțiunile sînt pe același plan de secțiune cu direcția fascicului de ultrasunete (fig. 90 c).

Ecografia modul B poate fi executată cu diferite tehnici (fig. '86, d): compound-scan¹(1), sector-scan (2), paralel-scan (3).

Generațiile actuale de aparate cu U.S. care lucrează sub controlul computerului propriu au posibilitatea să realizeze, cu același aparat, toate modurile de examen descrise mai sus.

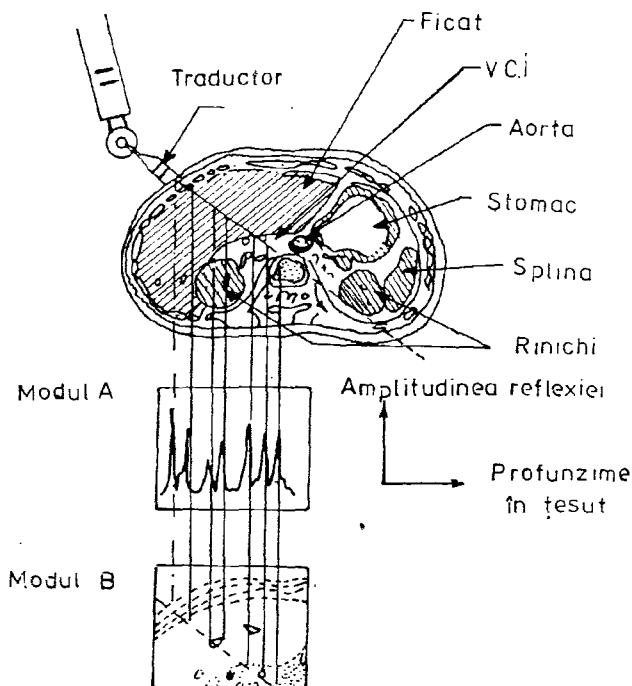


Fig. 86 e) — Ecografie în modulele A și B.

Principalele uzine de aparatură radiologică: Siemens, Philips, Kretz, Picker, Brüel și Kjaer, Kransbühler, de la care provin și figurile din text, au realizat în ultimii 20 de ani, fiecare, mai multe generații de aparate U.S. pentru uz medical, care utilizează principiul Radarului-Sonarului marin*, cunoscut încă din timpul războiului. Domeniul de frecvențe al aparatului Combison-Kretz, de exemplu, este situat între 1 MHz și 6 MHz, frecvență ce poate fi modificată întrebuițind sonde — transductor diferite în raport cu profunzimea leziunii ce poate varia între 6—20 cm (fig. 91).

Intensitatea ultrasunetelor este de cca 0,01 Watt/cm², metoda fiind inertă din punct de vedere biologic, neinvazivă, inofensivă și deci este complet lipsită de risc pentru pacient.

* Termen derivat din Sound, Navigation and Ranging.

Examenul se face pe nemincate. Pacienților li se administrează timp de 3 zile regim neflatulent, precum și substanțe deflatorice, eventual un purgativ, în ziua care precede examenul. De cele mai multe ori, însă, bolnavii sînt ambulatori și examenul li se poate face fără pregătire.

Pacienții sînt examinați în poziție culcată, ortostatică sau șezîndă. Pe ecranul oscilografului catodic, care la aparatul Combison are dimensiuni de 10×8 cm², este proiectată o secțiune din organul de examinat grosă de 12 mm; aceasta poate merge pînă la o profunzime de 16—20 cm, fiind efectuată de pe o arie cu o întindere de 36×30 cm², 24×20 cm² sau de 12×10 cm², din organul în totalitate sau numai din un sector din regiunea de examinat. Imaginea poate fi stopată și prelucrată prin tehnica stop-cadru (Freeze-frame, Schnitt einfrieren) — poate fi mărită (Zoom) (fig. 87, a, b) de 2 ori sau de 4 ori. Este însoțită de o scară cu mai multe trepte de gri între cele două extreme — alb și negru; scară care în ultimul timp a ajuns la 64 de trepte. La unele aparate există și o linie gradată. Este posibil să se ia fotografii de pe ecran cu un aparat Polaroid. Microprocesorul poate face stocarea imaginilor și a datelor în memorie și se pot alege două imagini diferite ale aceluiași pacient, care pentru comparație sînt fotografiate alăturat pe același carton (modurile B+B, modurile M+B — fig. 87 (c).)

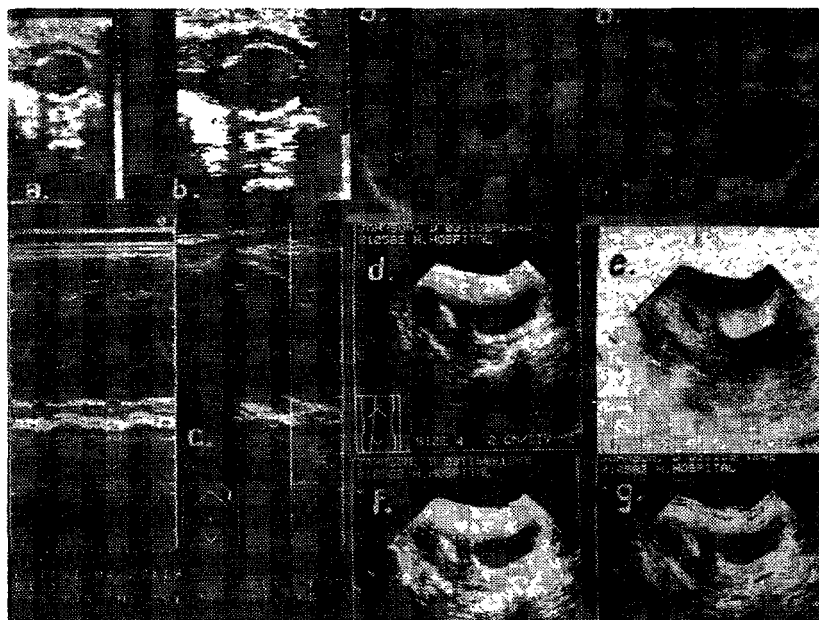


Fig. 87 — Imaginea (a) poate fi mărită de $2 \times$ (b) sau de 4 ori; pe latura inferioară este înscrisă scara de griuri; se observă și o linie gradată pentru aprecierea dimensiunilor formației și pentru măsurarea distanțelor; c) — două imagini diferite de la același pacient pot fi fotografiate alăturat; d) și e) — prin simpla apăsare pe un buton, imaginea poate fi redată în negativ sau în pozitiv; f) și g) — imaginea poate fi modulată în raport cu detaliile pe care le urmărim.

Imaginea de pe ecran poate fi redată în negativ sau în pozitiv (d și e) sau poate fi modulată (fig. 87, e și f) în raport cu detaliile pe care le urmărim.

Înmagazinarea imaginilor se poate face pe disc, pe bandă magnetică sau se înscrie direct pe hîrtie (fig. 90, b) și curba de amplitudine în zigzag se citește la ultraviolete.

Cele mai noi aparate de ultrasunete sînt comandate prin ordinator electronic propriu și deci au performanțe superioare. Computerul efectuează toate operațiile prin calcul ca și în C.T. cu raze X: tratarea sofisticată integrală și rapidă a informației (semnalelor), construcția imaginii și focalizarea ei.

Pe consola aparatului sau pe fața lui anterioară (fig. 88) se află o claviatură alfanumerică, ca la mașina de scris (fig. 88, b, c), cu care se poartă convorbirea cu ordinatorul; pe ecranul oscilografului catodic (fig. 88, a) se afișează datele tehnice ale examenului și măsurătorile făcute cu un caliper electronic (șubler) plimbînd pe conturul formației ca

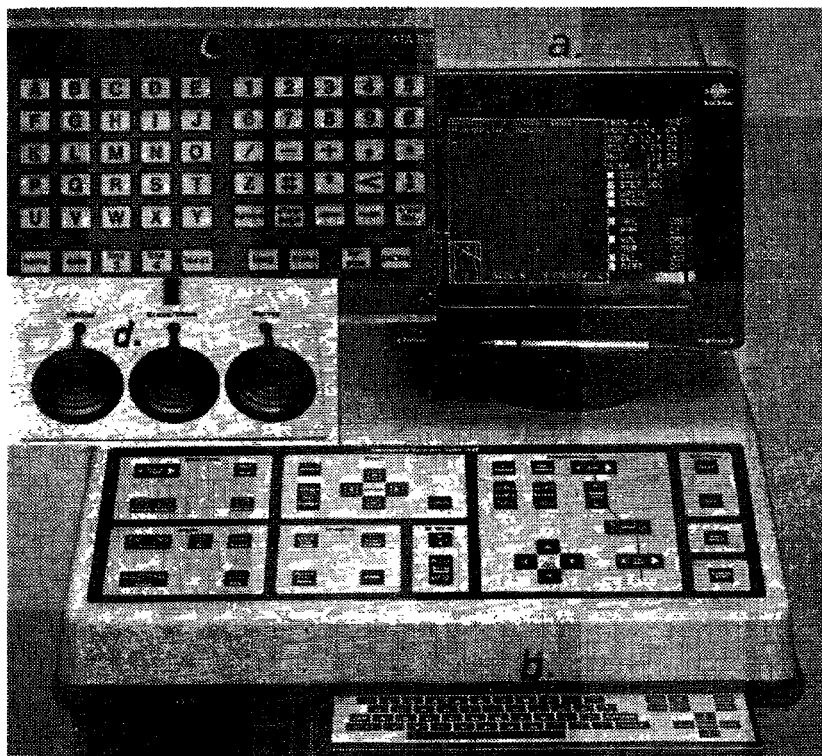


Fig. 88 — Aparat de ultrasunete: se observă oscilograful catodic (a) cu ecranul pe care se afișează diferite date, de la o consolă cu clape ca la mașina de scris (b) cu litere, cifre, semne (c); butoanele ca de sonerie (d) acționează markerul, șterg (anulează) imaginea sau o stochează în memoria ordinatorului, supraveghează conversația cu acesta.

marker un punct luminos, un 'L, un x sau un cerc (fig. 93 e și 98); se pot calcula suprafața, perimetrul (fig. 98 a și b) și volumul formațiunii care ne interesează. Se pot înregistra timpul, viteza curentului sanguin, frecvența bătailor cardiace (ale fătului) — concomitent cu modul B în obstetrică și împreună cu modul M în cardiologie (fig. 87 c).

Transductorul este purtat de un braț cu articulații — adaptat la un stativ vertical care poate fi deplasat în toate sensurile (fig. 89, a), urmărind proeminențele și accidentele de-a lungul secantei (planului de secțiune) (fig. 87, 90 și 96 c) regiunii de examinat.

Sonda face contact strâns cu tegumentele prin intermediul *unui agent de cuplare*: un gel lubrifiant, un strat de apă sau de ulei, sau o pastă de contact Aquasonic care elimină stratul inerent de aer și care ușurează, în același timp, plimbarea transductorului pe tegumente. Transductorul poate fi fixat și apăsător pe regiunea de studiat cu ajutorul unei benzi elastice (fig. 90, a), care în acest caz joacă rolul de compresor. Sonda emițătoare și receptoare (alternativ denumită *transductor*) are formă cilindrică, cu un diametru de cca 2 cm (fig. 91, a). Ea este schimbată pentru a obține U.S. de diferite frecvențe în raport cu dimensiunile și cu profunzimea leziunii (sediul ei): 2 MHz pentru profunzimea de 20 cm; 4 MHz pentru profunzimea de 17 cm; 6 MHz pentru 10 cm și 8 MHz pentru 6 cm profunzime. Pentru explorări de sector există un transductor bipolar (fig. 91, b) cu frecvențe deosebite la fiecare pol. În prezent, se utilizează și un transductor mai mare (fig. 91, c) în formă de paralelipiped cu baretă și cu 64—516 de elemente (al firmei Siemens) la care este încorporată și o pernă cu apă.

Ultrasunetele cu frecvență mare (respectiv cu λ scurtă) pot pune în evidență focare profunde și de dimensiuni mici.

Dacă plimbăm transductorul pe suprafața abdomenului, pentru fiecare poziție a lui se pot înregistra o serie de ecouri lineare sub formă

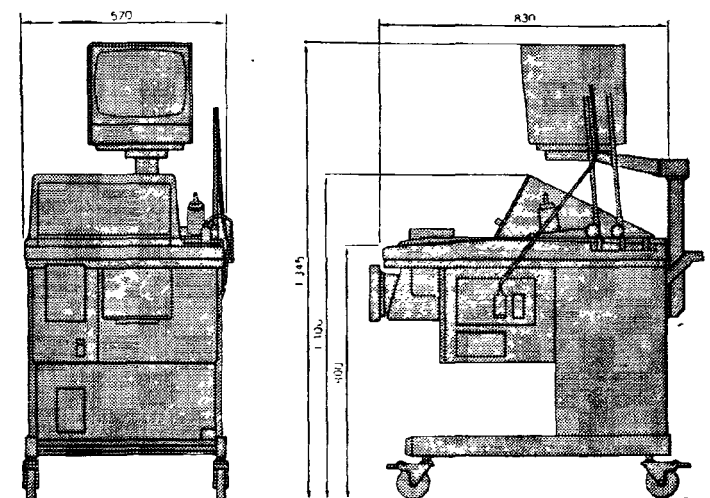


Fig. 89 — Ecograf mobil.

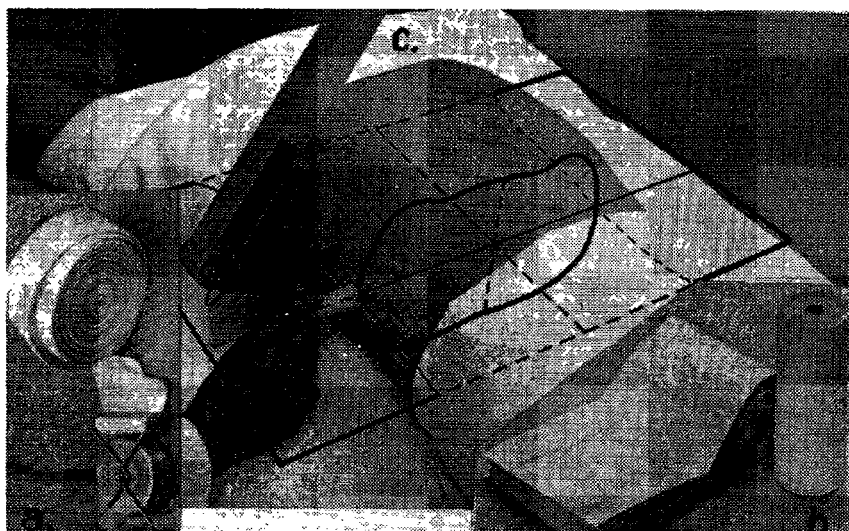


Fig. 90 — a) Bandă elastică pentru fixarea transducerilor; b) Hîrtia sul pentru înregistrare după modurile A și M; c) Planul de secțiune (transversal) subombilical. Alte secante se pot vedea pe alte figuri.

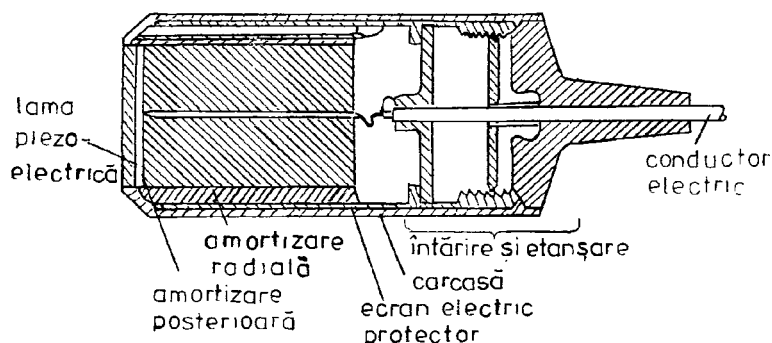


Fig. 91 — a) Structura unui transductor pentru A-scan sau compound-scan.

de curbe de amplitudine în zigzag, date de suprafața abdomenului și a viscerelor în calea fasciculului de U.S. — înregistrare modul A (fig. 86, a). Sumarea acestor ecouri realizează o secțiune a abdomenului, modul B — scan (1, 2, 3).

Reflectarea fasciculului de U.S. se produce în primul rînd pe pereții organelor sau la granița leziunilor și duce la o imagine a conturilor (pe secțiune transversală, verticală sau oblică) a organelor abdominale: ficat, rinichi, pancreas, vezică urinară, splină.

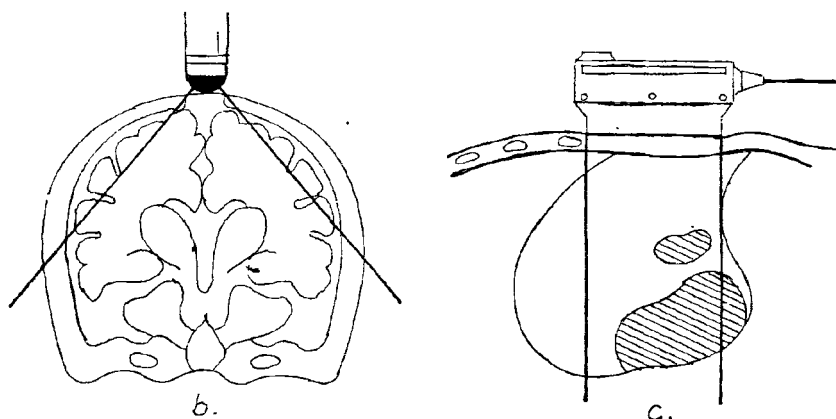


Fig. 91 — b) transductor bipolar pentru sector de 115°; — c) transductor paralelipedic cu 426 elemente, Siemens, de dimensiuni mai mari, cu bareță și pernă cu apă.

După o amplificare suficientă apar imagini de structură:

— *structura solidă* (ficatul, fig. 98), pereții vezicii urinare (fig. 93) reflectorizantă, ecogenă, albă (clară) ca scheletul pe radiografia convențională și

— *structura lichidiană*, (fig. 92 — vezica urinară) și (fig. 94 — chist renal), fără ecou, neagră ca plămînul pe radiografie.

Avantajul fundamental al ecografiei constă în posibilitatea de a diferenția țesuturile solide de colecțiile lichidiene. O tumoră abdomino-pelvină care se prezintă radiologic cu caracter univoc și nespecific — de opacitate slabă — poate fi dată de un fibrom uterin sau de un chist de ovar. Pe ecografie se poate preciza care din cele două afecțiuni este în cauză: formația este albă (clară) reflectorizantă=fibrom sau neagră — fără ecou=chist lichidian.

Examenul cu U.S. este permis în *obstetrică* încă de la începutul sarcinii și se efectuează pentru: studiul embrionului (fig. 92 b, c) cît și al uterului gravid la termen, pentru aprecierea înălțimii placentei, a dimensiunilor sacului amniotic, lungimii femurului, pentru măsurarea diametrului cranian biparietal al fătului (fig. 92, a), pentru a-i aprecia vîrsta și vitalitatea lui (bătăile cordului), pentru măsurarea dimensiunilor vaginului și diametrului strîmtorilor, pentru inducția ovulației.

În *ginecologie*, U.S., pe lîngă identificarea anatomo-patologică a maseilor abdomino-pelviene pe secțiuni, pot preciza dimensiunile și caracterul formației patologice (solid, lichid sau complex) și sediul (organul de care ține: uter, trompe, ovar). Într-un număr de cazuri, ce poate ajunge pînă la 50% din total, se poate evalua caracterul benign sau malign al formațiunii.

Pentru examinarea cu U.S. în obstetrică și ginecologie, vezica urinară trebuie să fie plină (b și c), ea trebuie să conțină 300—400 ml urină, ceea ce se obține cu 25 mgr Furosemid, intramuscular. Vezica destinsă împinge cranian ansele intestinale pline cu aer, le scoate din pelvis și realizează astfel o fereastră acustică, care lasă drum liber pentru fasciculul de U.S. către organele genitale interne.

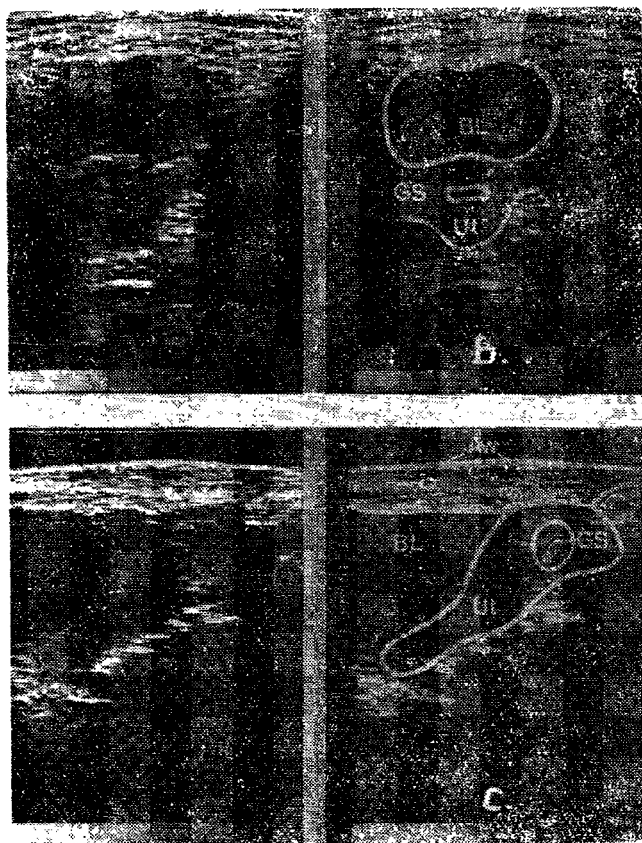


Fig. 92 — a) Explorarea unei sarcini cu transductor sectorial, de la un aparat modul B; b) sarcină la 6 săptămîni; c) sarcină la 14 săptămîni; Aw=peretele anterior al abdomenului; BL=vezica urinară destinsă; Ut=uterul cu G.S. (sacul gestational).

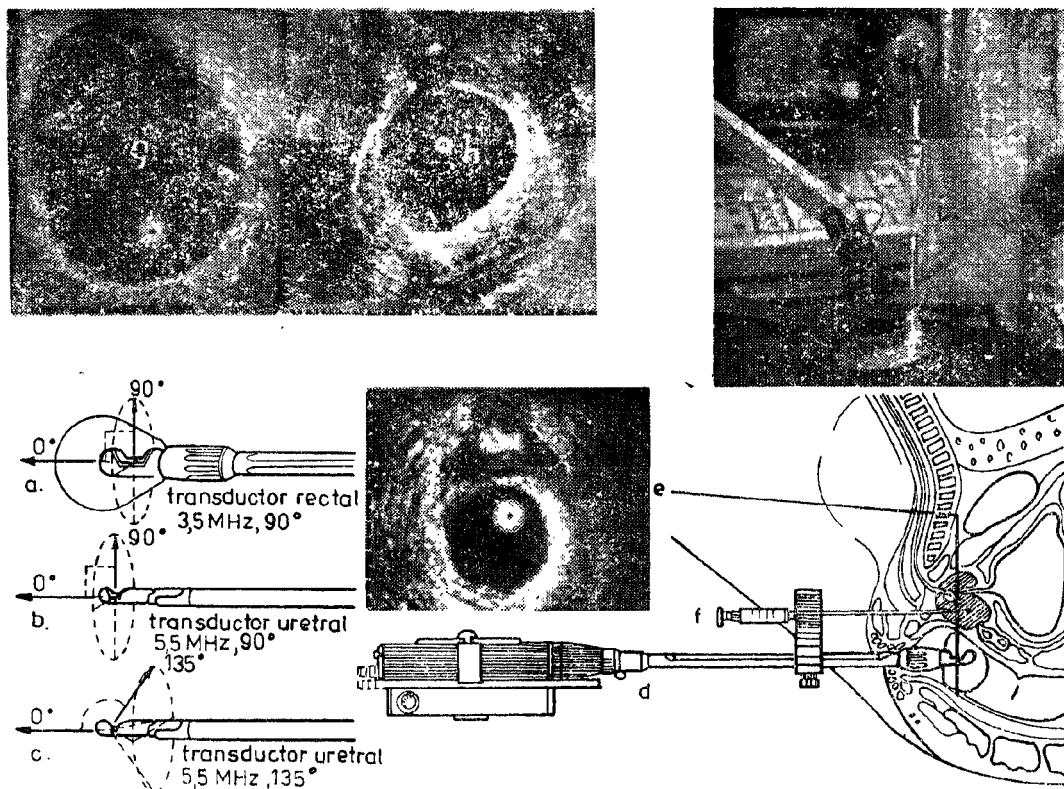


Fig. 93 — Endoscop cu U.S. pentru examen intracavitar:

a) Rectal, cu transductor de 3,5 MHz și câmp vizual de 90°; b) Uretral, cu transductor de 5,5 MHz, 90°; c) Uretral, cu câmp de 135°; d) Endoscopul introdus în rect pentru explorarea prostatei care prezintă calcificări (e). Prostata poate fi delimitată între doi markeri luminoși (X...X=45 mm). Pentru puncția-biopsie a prostatei prin perineu, se utilizează un ac lung (f), solidat cu endoscopul; g) Papilomatoză vezicală; h) Tumoră malignă care infiltrază adine peretele vezical; i) Puncție renală sub ecran, executată pe cale posterioară.

U.S. pot fi utilizate: în diagnosticul ascitei (fig. 96, e) și al colecțiilor lichidiene (fig. 94); în *oftalmologie* — pentru măsurarea distanțelor în ochi, pentru detectarea deslipirii de retină, a hematoamelor și a tumorilor, pentru oftalmodinamometrie în glaucom; în *patologia mamară* și în *patologia digestivă* — fără pericol de iradiere a bolnavului sau a personalului și cu un cost de 4—10 ori mai mic decât al unui aparat actual de raze X.

Endoscopul ultrasonice (fig. 93), la care transductorul este fixat la capătul unei tije, se poate introduce într-o cavitate ca rectul (a); vaginul sau vezica. Se utilizează pentru explorarea și puncția prostatei și a glandelor seminale, a tumorilor vezicale (g și h).

Există și un dispozitiv cu care transductorul se deplasează pe peretele unei cuve umplute cu apă în care este cufundat membrul de studiat: craniul, sânul, scrotul. La aparatele recent construite, la transductor este incorporată o pernă cu apă (fig. 91 c).

La torace pot fi studiați pereții cu pleura și leziunile parenchimatose care au conexiuni cu peretele, epanșamentele lichidiene ale pleurei

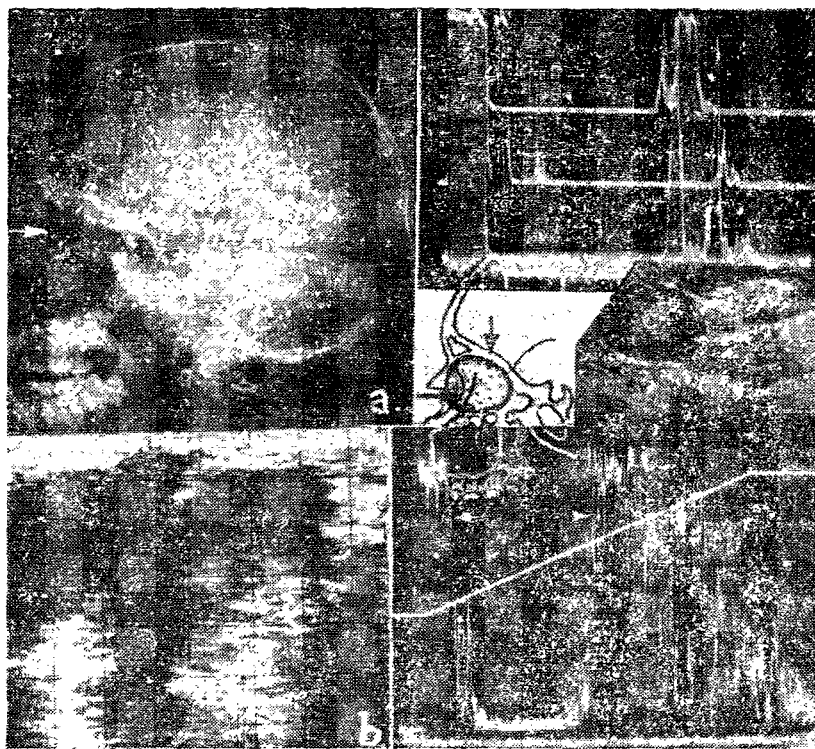


Fig. 94 — Caracterele ecografice ale proceselor lichidiene: a) Mucocel etmoidal, explorat după modul A, cu trei curbe de amplitudine pe secțiuni frontală, sagitală, transversă; b) pleurezie serofibroasă stângă; se observă diafragma, cordul și splina; c) formație chistică renală, pe imaginea după modul B (mijloc) și după modul A (jos).

(fig. 94, b), tumorile și îngroșările pleurale, ca și leziunile mediastinale, atunci când ele ocupă spațiul retrosternal.

Leziunile plămînilor (care conțin aer) nu pot fi evidențiate ecografic și se pretează mai degrabă examenului radiologic care nu poate fi aici înlocuit.

În *cardiologie*, ecografia a fost introdusă timpuriu, grație inocuității sale, ale posibilităților variate de examen fără inducerea de perturbări hemodinamice și în fine datorită calității deosebite a informației, care concordă perfect cu datele de hemodinamică și cu cele de la cineangiografie. Pot fi înregistrate structurile anatomice cardiace, studiate și evaluate: funcționarea valvulelor, stenozele și insuficiențele valvulare, rup-tura cordajelor, cardiopatia destructivă, malformațiile congenitale, pericardita, chisturile pericardice, anevrismul disecant. Se pot înscrie con-

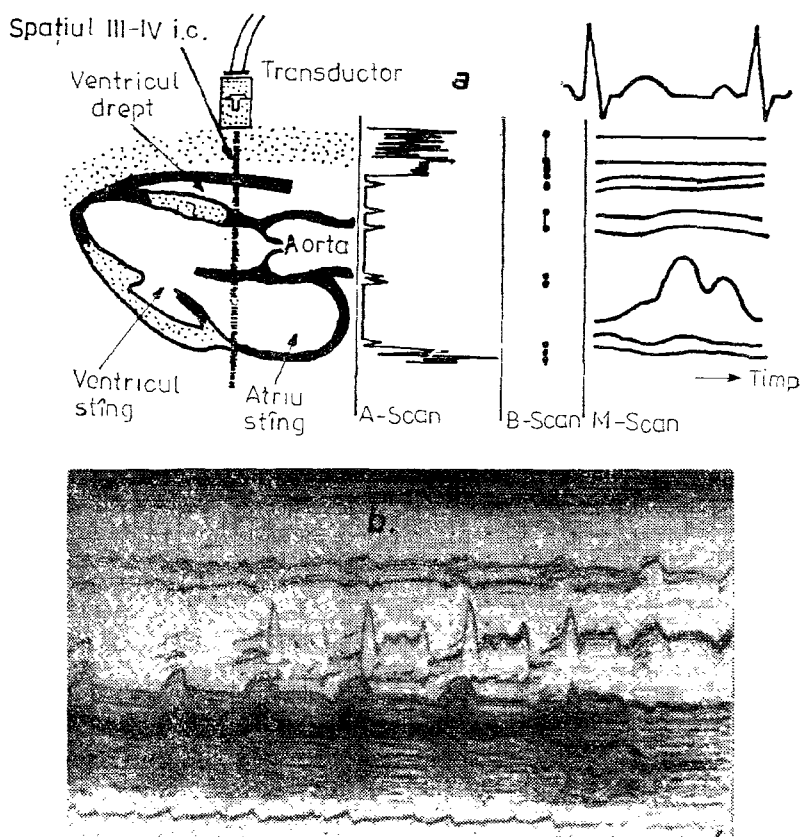


Fig. 95 — *Ecografia în cardiologie*: a) transductorul este fixat pe peretele toracic într-un singur loc; în fereastra acustică din regiunea parasternală stângă. Alături înregistrarea modul A, posibilă simultan cu modurile B și M. Sînt înscrise E.K.G. și timpul; b) ecocardiografie modul M, la un tînăr sănătos.

comitent E.K.G., timpul, viteza undei sanguine și frecvența bătailor cordului*.

Examenul se face după modul M (fig. 95). Bolnavul este culcat în decubitus, cu transductorul aplicat — fixat în regiunea parasternală stângă, în spațiul trei, patru sau cinci intercostal, unde se află fereastra acustică pentru cord (zona de pericard), care nu este acoperită nici de plămîn (care conține aer) nici de coaste sau cartilagii calcificate — structuri anatomiche care opresc U.S.

Ecografia trebuie asociată la examenul cu raze X în *afecțiunile O.R.L.*: în inflamații, tumori și intervenții chirurgicale, cazuri în care permite să se studieze cavitățile aerate, cele obliterate parțial sau total și cele în care sînt colecții cu lichid (fig. 94, a).

Examenul organelor superficiale (sîn, tiroidă, testicule, membrele cu tulburări circulatorii sau cu afecțiuni ale părților moi) este ameliorat prin imersiunea în apă cît și prin absența unor organe vecine, care conțin aer și opresc trecerea U.S.

În *puncțiile bioptice percutane* există o tehnică de ecografie — timp real — pentru ghidarea puncției. Se utilizează în leziunile circumscrie ale ficatului, pancreasului sau în diferite tumori abdominale; se face puncția prostatei prin perineu (fig. 93, c), puncția renală pe cale posterioară (i). Puncția se face cu un ac lung de cca 9—10 cm, al cărui vîrf este urmărit pînă la focarul țintă, pe ecranul osciloscopului.

Ficatul este din punct de vedere acustic aproape transsonic, ecotransparent și imaginea sa ecografică se realizează prin o nuanță de gri (fig. 96 și 98); numai marele vase și conductele sale biliare pline de lichid opresc undele sonore și apar în negru. În chisturile și în abcesele hepatice, în ciroze, în tumorile primitive și în metastazele canceroase cu diametrul peste 1 cm se produc imagini caracteristice. Imaginile sînt mai puțin specifice în caz de hepatită, steatoză sau în ficatul de stază. Poate fi studiată vezicula biliară (fig. 86 și 96 c și d) chiar și în cazul în care aceasta este exclusă de la examenul radiologic obișnuit, atunci cînd nu se umple cu substanță de contrast. Pot fi puși în evidență calculii biliari mici, cu diametrul între 3 și 6 mm, care nu se văd pe radiografii.

Pancreasul și rinichii sînt mai greu de examinat din cauza suprapunerii segmentelor cu gaze ale tubului digestiv și a pozițiilor lor profunde în abdomen. Pentru examenul acestor organe se poate efectua umplerea stomacului cu lichide sau se face examenul în procubitus, poziție care furnizează o fereastră acustică suficientă pentru examinarea lor, suprimînd artefactele. Redăm imagini care ilustrează semiologia lor (fig. 97 și 98).

Ultrasunetele pot fi utilizate în *serviciile de recuperare* pentru *tratarea sechelelor* pleurale și al bolilor coloanei vertebrale; în *reumatologie*: spondilartrita anchilopoetică, spondiloza deformantă, hernia de disc, artrita sacro-iliacă, artroza coxofemurală; la sportivi, în entorse și traumatisme musculare. Factorul terapeutic al U.S. constă nu numai în căldura provocată în țesuturi dar și în *factorul mecanic* — așa-numitul „efect de cavitație”; vibrațiile sonore realizînd presiune mare în țesuturi la nivelul celulei, care este urmată de producerea unor vacuole în protoplasma celulară și chiar de ruperea unor molecule, fenomene care au ca urmare reacții chimice și enzimactice.

* Ecografia clinică — Streian și Drăgulescu, Edit. Facla, Cluj-Napoca, 1981.

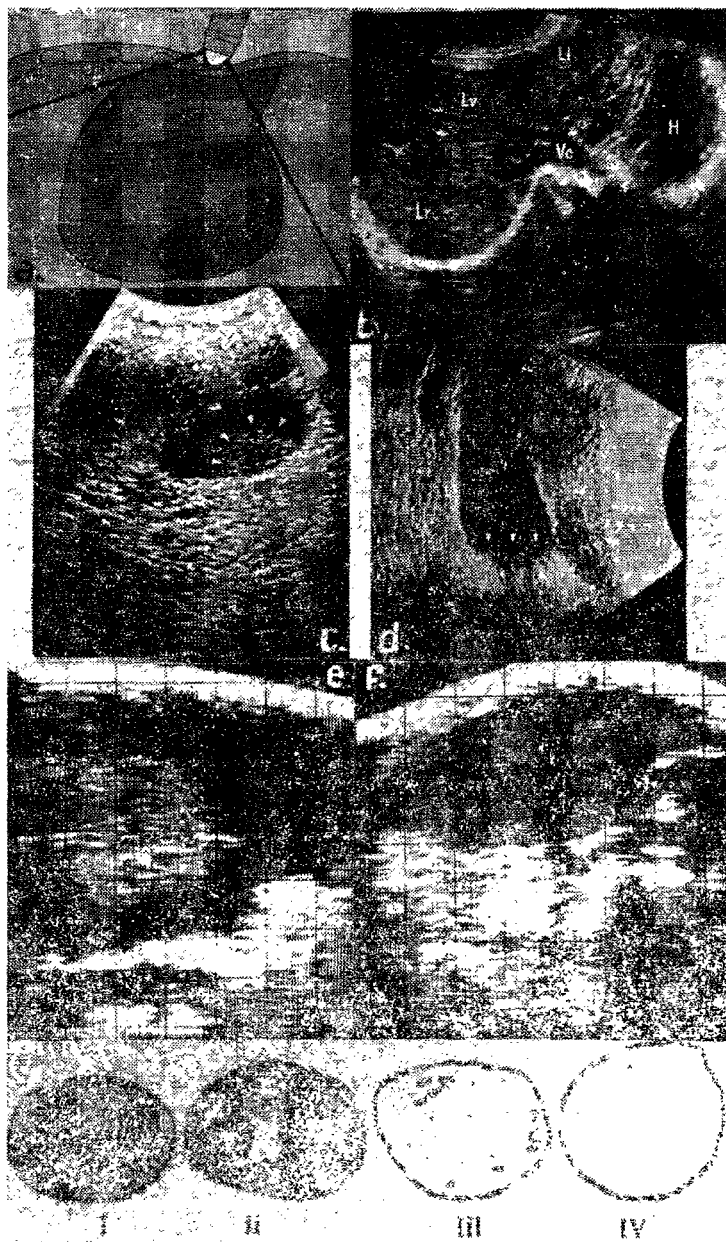


Fig. 96 — a) *explorarea sectorială a ficatului*; b) *secțiune transversală pe care se observă ficatul în gri — marcat cu Lr și Ll. Se observă vena cavă (Vc), venele hepatice (Lv) și cordul (H)*; c) *veziculă cu calculi biliari mici și multipli, care în poziție ortostatică (d) cad în fundul veziculei*; e) *ciroză hepatică: ficatul mărit și ascită*; f) *ciroză hepatică: se observă splenomegalia*.

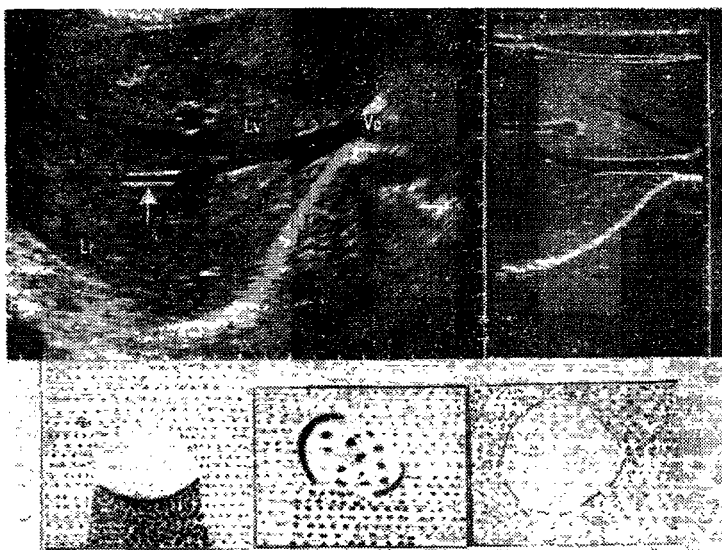


Fig. 96 g — *Semiologia ecografică a ficatului.*

U.S. pot fi utilizate pentru *planificarea radioterapiei*, în *tumori*. Poate fi urmărită și evoluția tumorii după tratament.

Explorările vasculare se pot efectua cu tehnica ultrasonoră Doppler, bazată pe captarea zgomotelor fiziologice sau patologice ce se produc în curentul sanguin care trece prin trunchiurile arteriale sau venoase și produc modificări în aceste conducte. Reflexia u.s. pe suprafețe (în acest caz globulele roșii în mișcare) (Fig. 99 a) produce un decalaj de frecvență care este proporțional cu viteza (debitul) torentului sanguin și modificările se pot asculta cu un stetoscop sau la un difuzor. Imaginea poate fi văzută și fotografiată pe un oscilograf catodic pe care se formează imaginea ecografică.

Pe baza *velocimetriei sanguine*:

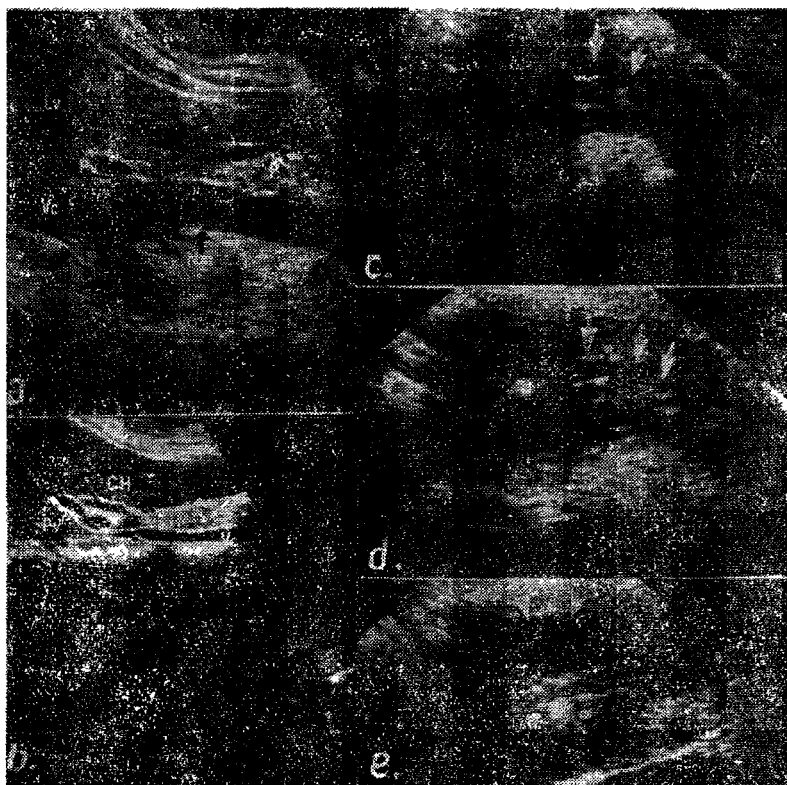
- se pot aprecia modificările lumenului vascular (în caz de stenoze sau obstrucții arteriale periferice la membre).

- se pot identifica vase izolate în zonele membrului cu debit redus prin leziuni aterosclerotice (circulația colaterală); se pot pune în evidență trombi venoși și se poate aprecia funcția *valvulelor* venoase (insuficiența lor) care permite reflux în Valsalva.

Cu transductoarele utilizate în prezent, durata examenului poate necesita 5—10 minute, în cursul căruia pacientul trebuie să mențină aceeași poziție fără să miște.

Ecografia este o metodă al cărei aport diagnostic este recunoscut de către toți specialiștii. Ea se situează la răspîntia tuturor specialităților de organ și pluridisciplinaritatea nu este numai necesară, dar este și o garanție a dezvoltării sale în viitor.

În practică, ecografia nu este o specialitate unică: este efectuată de către specialistul de organ — cardiolog, de obstetrician sau ginecolog etc., dar este și una dintre competențele radiologului.



SEMIOLOGIA PANCREASULUI

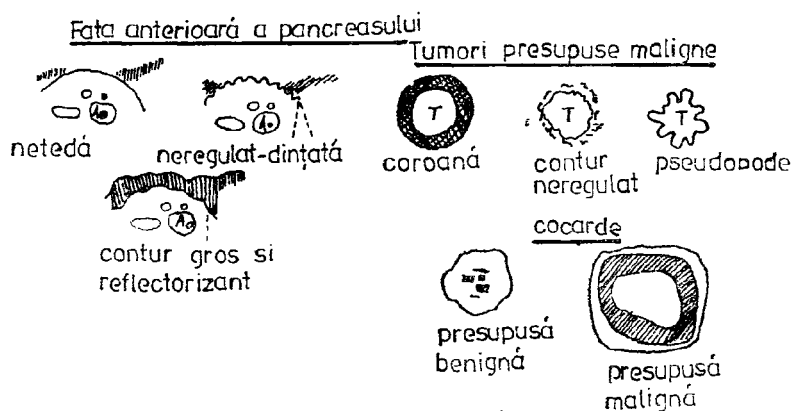


Fig. 97 — *Semiologia ecografică a pancreasului* — a) și b) = pancreasul (P), choledocul (CH), venă hepatică (Lv), vena portă (Pv), vena cavă (Vc), artera renală (Nr), ficatul (Lr). — *Semiologia ecografică a proceselor patologice din pancreas pe secțiune transversală*: c) săgețile arată canalul Wirsung cu doi calculi; d) dilatație moderată a canalului Wirsung (3 săgeți); e) formație rotundă lichidiană (săgeți) cu diametrul de 30 mm la partea anterioară a istmului pancreatic; f) *semiologia pancreasului* (schemă).

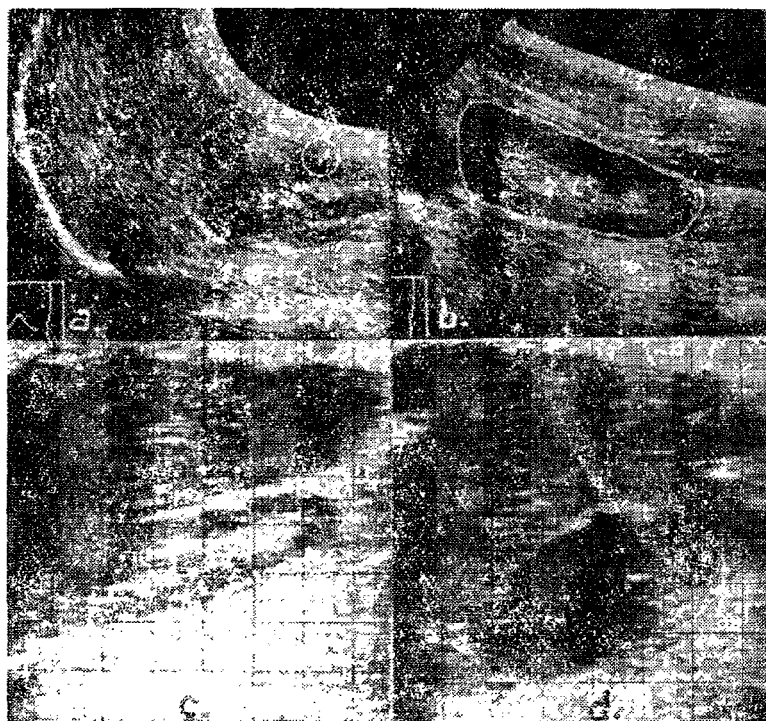


Fig. 98 — a) Dimensiunile ficatului între doi markeri, $\oplus$: urul situat pe diafragm, al doilea la peretele abdominal ce intersectează rinichiul drept; b) delimitarea perimetrului (suprafeței) rinichiului cu elementele hilului în centru; c) ficatul mărit poate fi apreciat cu ajutorul liniilor gradate de pe ecran. Posterior ficatului (în gri) se observă rinichiul drept cu hilul central; d) două chiste renale cu lichid la polul rinichiului, care se vede în continuare.

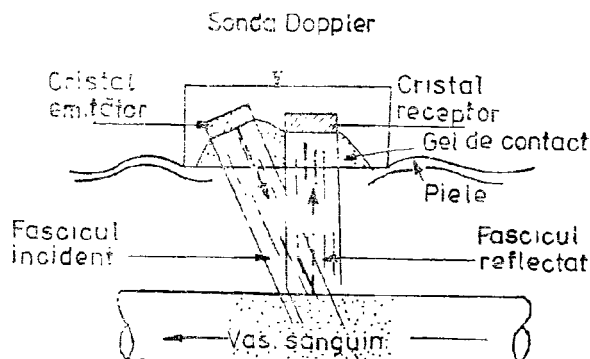


Fig. 99 — a) Principiul explorării vasculare cu metoda Doppler.

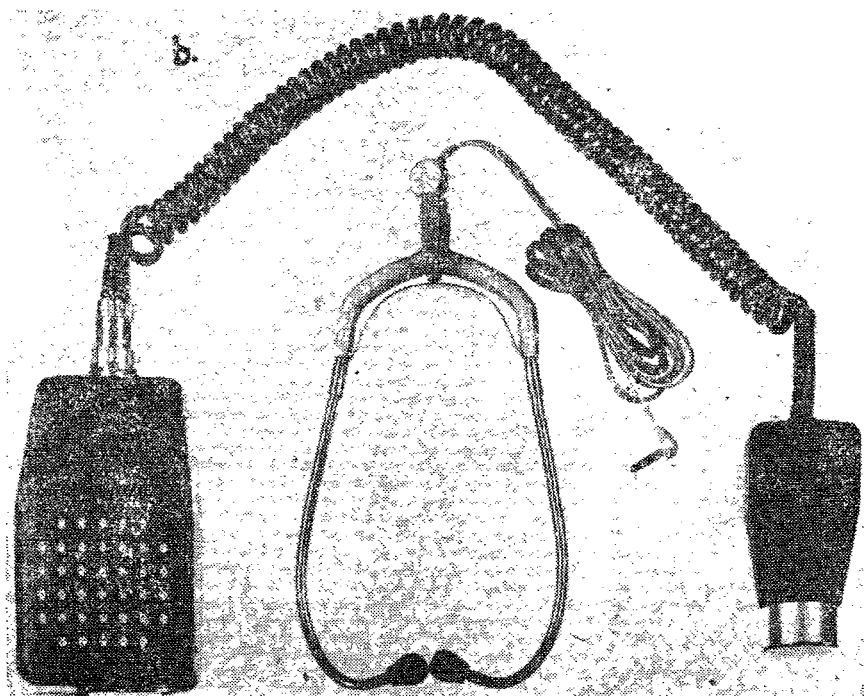


Fig. 99 — b) Trusă pentru stetoscop u.s., cu baterie electrică și cu transductor cilindric.

Este la îndemîna „tuturor celor care știu s-o utilizeze“ (F. Weill).

Ea este atît de diversificată, pe cît sînt preocupările dominante ale fiecărui specialist în sectorul său.

REZONANȚA MAGNETICĂ NUCLEARĂ

Este o metodă de examinare în plină ascensiune pe scara imageriei medicale și în prezent completează metodele clasice (fig. 100) dar este posibil ca în viitor să le și înlocuiască.

Noul procedeu se bazează pe *fenomenul fizic al rotației proprii a protonilor (nucleelor) de H_1* în jurul axului lor — care poartă numele de „spin“, moment care este legat de un moment magnetic propriu.

Din structura materiei trebuie să amintim că atomii sînt constituiți dintr-un *nucleu central greu* în care se concentrează aproape toată masa atomică formată din protoni cu *sarcină electrică pozitivă* și neutroni fără sarcină (fig. 13), dar cu mase aproximativ egale.

În jurul nucleului gravitează, pe orbite periferice, *electronii* cu sarcină negativă, particule care imprimă proprietățile fizice și chimice ale elementului chimic respectiv (fig. 18). Toate aceste particule se învîrt în jurul lor. Protonul de H_1 este o particulă grea cu masa de 1 836 de ori mai mare decît a electronului. Este animat de o *mișcare de rotație proprie*



Fig. 100 — Diferite posibilități de imagiere radiologică: a) radiografie convențională; b) computer-tomografie cu raze X; c) izotopi radioactivi; d) ultrasunete: se vede vezicula biliară; e) magnetografie, craniu.

i joase. Sub acțiunea unui alt câmp
 bobine, care emit un impuls scurt de
 ular pe direcția câmpului principal —
 ierea. După o fază de tangaj — precesia

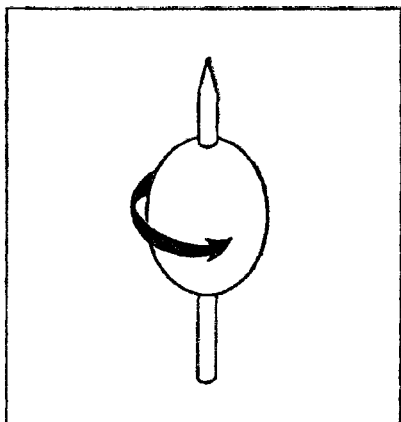
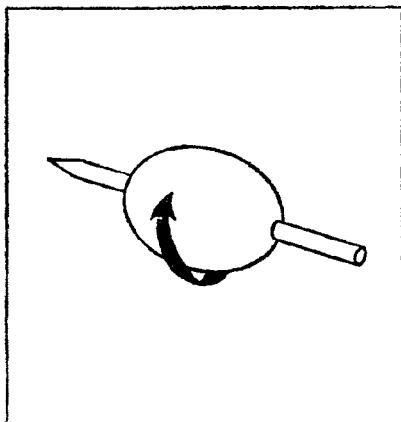
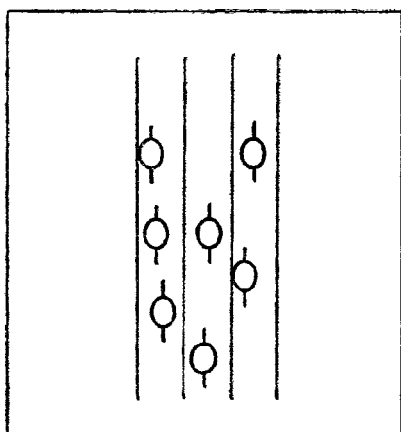
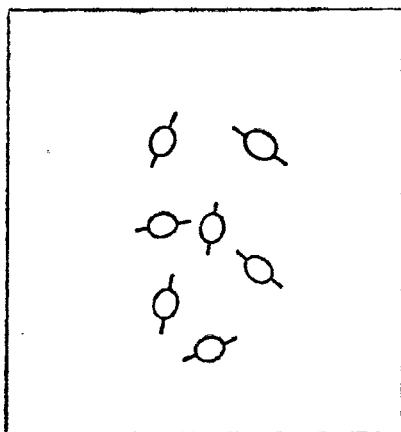


Fig. 101 — Nucleele de H_1 în poziție de repaus sînt în dezordine, dispuse la întîmplare, fără nici o preferință.

Fig. 102 — Într-un cîmp magnetic puternic, nucleele de H_1 se aliniază cu axele lor în lungul liniilor verticale.

lui Larmor, rotație analoagă mișcării unui titirez cu axul oblic față de verticală, inerentă perturbării vectorului moment magnetic — și după ce emit un semnal de rezonanță recepționat în bobinele detectoare (fig. 109), protonii își revin la poziția lor inițială de echilibru și nu mai au orientare preferențială (fig. 101). Dat fiind că nucleele de H_1 reacționează în acest mod și avînd în vedere că corpul omenesc este compus în cea mai mare parte din H_2O care reprezintă 75% din componența țesuturilor moi și are deci o concentrație mare în protoni cu factor giromagnetic ridicat, se emite o cantitate suficientă de semnale pentru a obține o magnetografie de „spin“ (fig. 100, e).

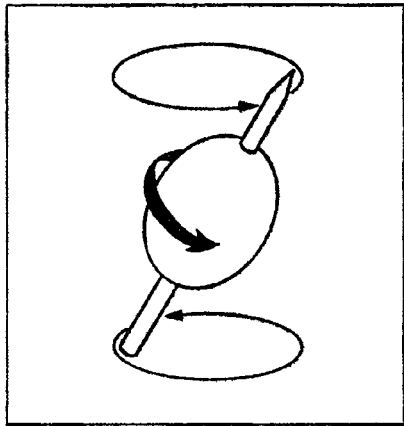
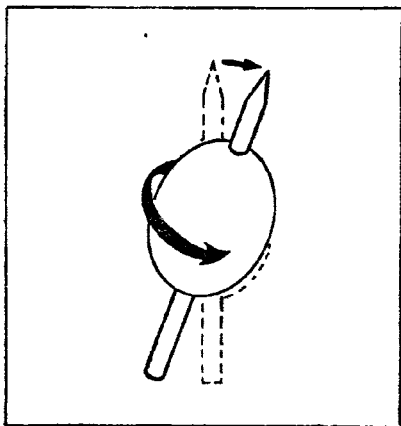
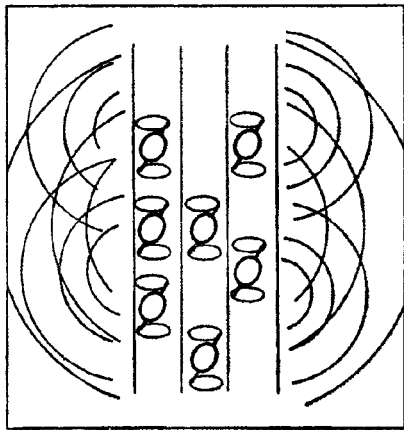
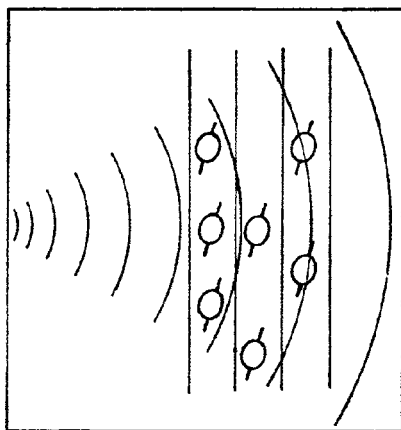


Fig. 103 — Impuls scurt de unde de radiofrecvență perpendiculară pe cîmpul magnetic (aplicate de la exteriorul corpului omenesc).

Fig. 104 — Semnalul sub formă de unde poate fi înregistrat de către bobinele receptoare.

Aceasta este o *image anatomică — tomografică* a nucleelor de H_1 în organul respectiv care în plus conține *informații funcționale*. Contrastele imaginii pe scara de griuri cu peste 250 de nuanțe între cele două extreme alb și negru, depinde de intensitatea spinului (intensitatea rezonanței); el este proporțional cu numărul protonilor liberi excitați din volumul studiat; în particular cu conținutul în H_2O . Fenomenul era cunoscut și utilizat încă în urmă cu 35 de ani, ca metodă standard în fizică și în chimie, pentru identificarea spectrului R.M.N. al anumitor substanțe chimice introduse în eprubetă (fig. 105) contribuind la analiza și disocierea structurală a moleculelor din soluții sau amestecuri, — în explorarea chimiei metabolismului celular, — în studiul membranelor biologice și al

fragmentelor de tumori recoltate bioptic. *E. M. Purcell* și *F. Bloch* au primit pentru aceasta în 1952 premiul Nobel.

În imageria medicală cele trei inițiale R.M.N. din simbolul metodei semnifică: R=rezonanța sau acordul frecvențelor între undele emise

Emițător de radiofrecvență variabilă

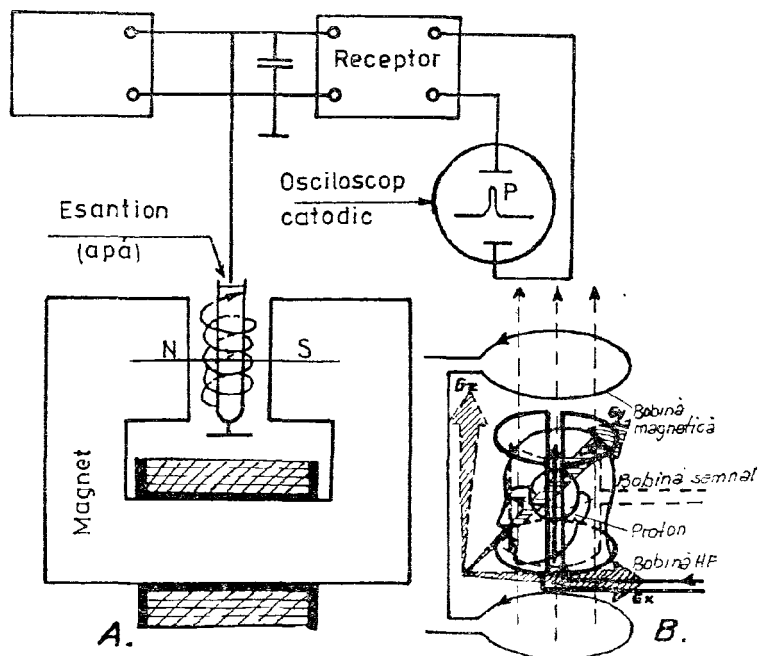


Fig. 105 — Schema unei instalații R.M.N.; (A) — după DAMADIAN — SCHMIDT și (B) — după ZEITLER și SCHITTENHELM.

spontan de protonii din apa din țesuturi și o a doua sursă de emisie cu radiofrecvență identică din exteriorul corpului (regiunii sau organului) de examinat. M=protonii care se comportă ca *magnețe* minuscule și sînt animați de mișcări de rotație circulare ca de titirez. În starea de repaos a atomilor, nucleele sînt în cea mai completă dezordine (fig. 101) și nici un fenomen magnetic nu se manifestă la exterior. Introduși între cei doi poli N și S ai unui electromagnet puternic (M) care desfășoară un cîmp de aproximativ 10 000 de ori mai puternic decît cel al pămîntului, protonii din apa organului de studiat se aliniază (fig. 102) între polul pozitiv și cel negativ al magnetului cu axul lor în lungul cîmpului (fig. 106, b). După orice variație a cîmpului magnetic, nucleele se rotesc în jurul axei lor cu o viteză și o frecvență proprie de spin. N=mișcările circulare ale nucleelelor-protonilor care nu emit decît o radiație de intensitate foarte slabă pentru a fi percepută și sesizată la exterior. Impulsurile de unde de radiofrecvență dirijate de la exterior (fig. 106, c)

întăresc emisia primară inerentă nucleelor și produc mișcarea denumită *precesie* (fig. 103) care poate fi înregistrată de această dată, de bobine receptoare, care captează voltagul electric minimal indus de momentul lor magnetic nuclear propriu, și apoi îl transformă într-un semnal intens

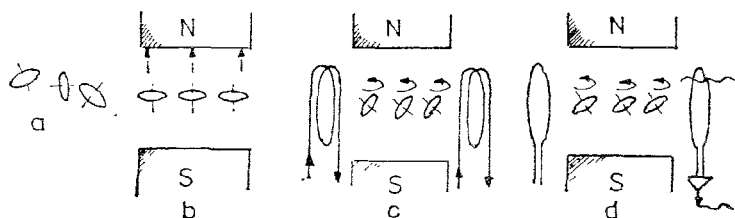


Fig. 103 — Fazele succesive ale magnetografiei, desenate după HOUNSFIELD.

(fig. 104) care este vizibil pe un ecran catodic (fig. 106 d) de pe care poate fi înregistrat și fotografiat.

Cu aparatele a căror schemă și principii se pot observa pe fig. 105:

1 — se poate înregistra *spectrul de frecvențe nucleare* care traduce natura chimică a atomului explorat, constituind amprenta moleculei. Un spectru de rezonanță magnetică este format din linii și benzi mai mult sau mai puțin numeroase a căror *amplitudine* este proporțională cu numărul nucleelor care intră în rezonanță, a căror *poziție* este în funcție de ambianța electronică a fiecăruia dintre nucleee. Numărul liniilor depinde de interacțiunile cu nucleeele vecine. Lățimea unei linii spectroscopice depinde de interacțiunile dintre populația spin-ilor cu ambianța lor. Spectrul poate fi convertit într-o curbă în zigzag (fig. 107).

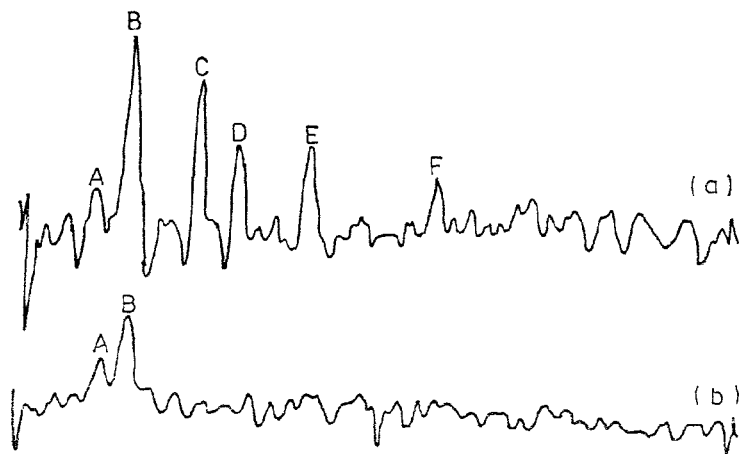


Fig. 107 — Spectrul de rezonanță magnetică nucleară: Picurile curbei în zigzag A, B, C, D, E, F reprezintă nucleeele de P_{31} din mușchiul normal (a). Pe curba b se văd numai picurile A și B din mușchiul invadat de un rhabdomyosarcom.

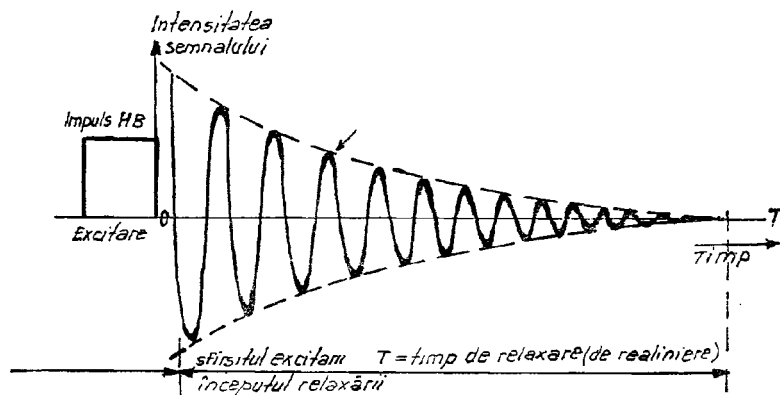


Fig. 108 — a) Relaxarea. Timpul de relaxare.

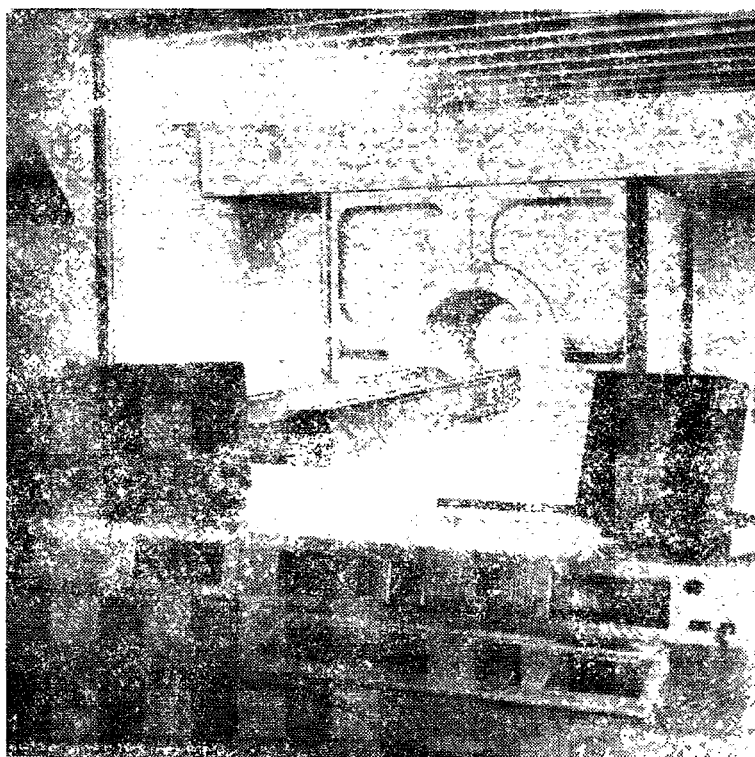


Fig. 108 — b) Instalație R.M.N. Siemens, cu masa de tratament în formă de platou concav, pe care se culcă pacientul și care va fi introdusă în cilindru magnetic. În primul plan sînt situate: pupitrul de comandă, consola cu claviatură ca la mașinile de scris, împreună cu 2 ecrane catodice pe care se afișează imaginea și se înscriu datele tehnicii de execuție + datele bolnavului.

2 — se pot obține *imagini morfologice* din secțiuni care au grosimea între 1 și 10 mm și practic oferă imagini tot așa de precise și detaliate, care au o rezoluție foarte bună de ordinul a 1,5 mm și sînt asemănătoare cu tomografia computerizată cu raze X, celei cu izotopi radioactivi sau ecografiei aceleiași regiuni (fig. 100).

3 — Se pot măsura *parametrii* așa-zisi de *relaxare* (fig. 108, a).

Imaginea secțiunilor din corpul omenesc este obținută în timp ce regiunea este supusă unui cîmp magnetic de circa 0,5 Tesla (T =unitatea

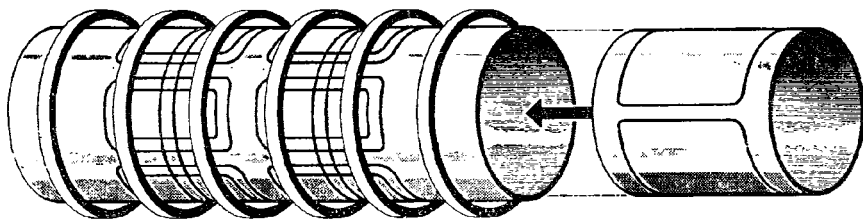


Fig. 109 — Pacientul este introdus în bobinele de gradient X, Y și Z, cu care se alege intensitatea caracteristică punerii în rezonanță și se fixează secțiunea (stratul) care trebuie studiat și bobina emițătoare de impulsuri de înaltă frecvență și receptoare de semnale.

de inducție magnetică) nucleele de H_1 fiind în rezonanță sub un cîmp electromagnetic, pe o radiofrecvență de 21,3 MHz (milioane de cicli pe secundă) și o lungime de undă de 14 m. Cîmpul magnetic pînă la 2,5 T este realizat printr-un electromagnet rezistiv (cu miez de fier, cu greutatea de peste 20 de tone, greu de realizat), răcit cu apă, iar cele între 2,5 T — pînă la 11 T printr-un selenoid supraconductor constituit din bobine goale (fig. 109) răcite cu heliu, care are, bineînțeles un cost mai mare, dar care a fost adoptat de majoritatea grupurilor de cercetare. Dificultatea rezultă din a obține un cîmp magnetic stabil și omogen, care este posibil într-o boxă izolată perfect (fig. 112) și protejată echivalent cu forța magnetului. Boxa trebuie ferită și de orice interferență cu unde de radiofrecvență. Acest cîmp magnetic este repartizat pe un canal (cilindru) cu suprafața circulară — cu diametru de minimum 40 de cm — în interiorul căruia se introduce persoana de examinat, culcată pe un stativ în formă de platou. În acest moment se induce un impuls de radiofrecvență cu unde intense, executat într-un interval de timp foarte scurt (fig. 103) care are o frecvență strict identică celei a mișcărilor de precesie ale protonului și contribuie în a le pune în rezonanță — amplificînd semnalul lor primar și permițînd înregistrarea lui.

În prezent se obțin imagini în mai multe secvențe. Prima secvență este un *impuls de frecvență R.F.I.D.* (Repeated Free Induction Decay) ce realizează imagini care arată schimbările în *densitatea protonilor* de H_1 , ceea ce are o utilitate limitată pentru diagnostic. Dacă impulsul de radiofrecvență încetează brusc, după un oarecare timp încetează și emisiile de rezonanță. Timpul este denumit T_1 de *relaxare longitudinală* (fig. 108). Bobinele de radiofrecvență sînt atît emițătoare ale impulsului cît și receptoare ale semnalului (fig. 109).



Fig. 110 — Semiologia în R.M.N.: a) Secțiune prin torace: se văd cordul cu vasele mari și plămîinii; b) secțiune transversală prin abdomen la nivelul epigastrului; se observă ficatul, aorta și vena cavă inferioară; c) secțiune prin abdomen la nivelul rinichilor și splinei.

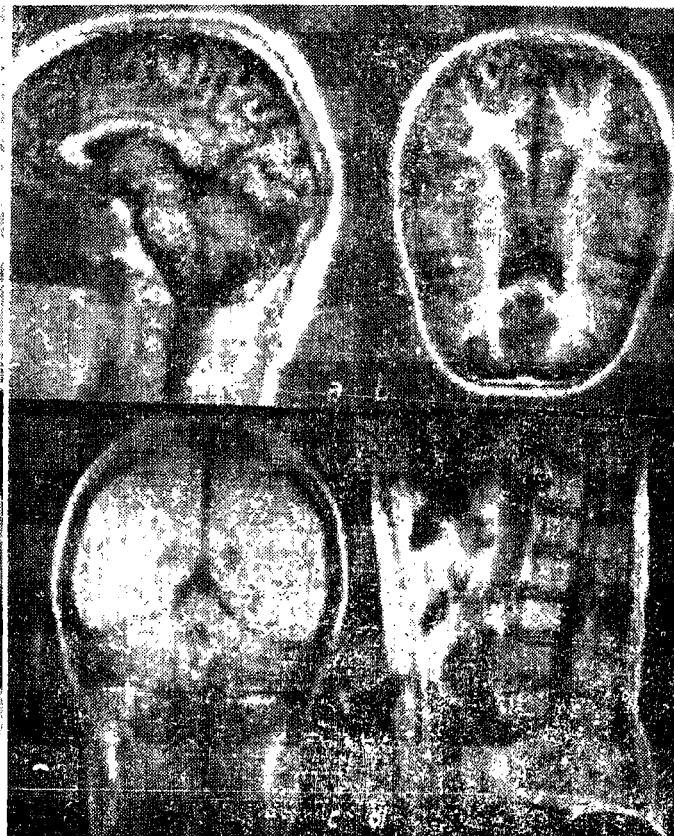


Fig. 111 — Semiologia cranială, în diferite incidențe (a, b,

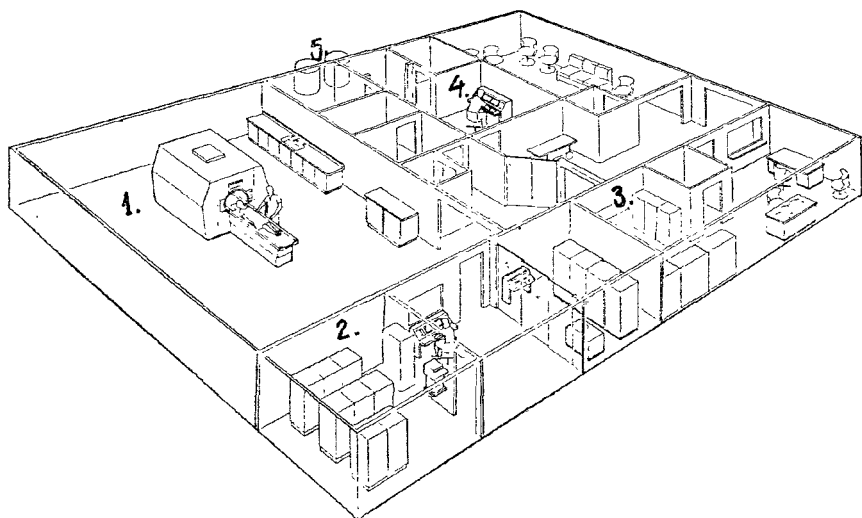


Fig. 112 — Planul unei instalații R.M.N. Philips cu magnet supraconductor. Sus în stînga, încăperea mare (1) este destinată pentru bobinele și motoarele de putere. Cabina trebuie să aibă pereții protejați, construiți din lemn, zidărie sau beton, fără armătură metalică. Apa, căldura, electricitatea sînt conduse prin tuburi de *materiale nemagnetice* (P.V.C. sau aluminiu). Aparatele care pot fi afectate în cîmpul magnetic (computerul și tuburile multiplicatoare ca și ecranele tuburilor catodice) trebuie să fie la distanță de cel puțin 6 m de centrul magnetului. Pacientul este culcat pe masa de examen care lunecă pe roțile în cavitatea cilindrului cu cîmp magnetic. Încăperile sînt climatizate pentru temperatura de $22 \pm 3^\circ\text{C}$ și cu umiditate adecvată, fără condens.

Jos în stînga (2) sînt 3 încăperi care sînt ocupate de computer. Cabinetul fizicianului (3) se află în dreapta jos. Sus în dreapta (4) se află camerele pentru registratură, secretară și sala de așteptare, cabine pentru dezbrăcarea pacienților și camera cu masa pentru examen clinic și pentru pregătirea pacientului.

Sus, în afara clădirii, sînt instalate două recipiente (5) cu capacitatea de 500 litri pentru heliul și azotul lichid necesare pentru răcirea magnetului supraconductor.

Imaginea poate fi reconstruită de ordinator în planuri diferite și multiple (fig. 110, 111) — frontale, sagitale, orizontale sau oblice (avînd diferite unghiuri cu planul transversal), fără ca bolnavul să fie deplasat în cilindrul cu cîmpul magnetic. De înclinarea bobinelor și de direcția în spațiu a gradientelor de cîmp X, Y, și Z (fig. 105 B — Craniu) depinde și planul de secțiune dorit pentru volumul de studiat.

Pentru interpretarea rezultatelor magnetografiei de spin, trebuie să se țină seama de constantele fizice de execuție (tehnica aplicată) de cei doi parametri de achiziție ai semnalului: *timpul de repetiție* și *întîrzierea excitației*, de secvențele impulsurilor R.F.I.D., I.R. (Inversion Recovery) și S.E. (Spin-Ecou), ca și de viteza de scurgere a singelui. Măsurătorile se

referă la concentrația variabilă a protonilor de H_1 la timpul de relaxare longitudinală T_1 (spin — grilă) (fig. 108 a) datorit schimbului de energie între populația de spin- i și ambianța moleculară a mediului din jurul lor și la timpul de relaxare transversă, T_2 (spin-spin) care depinde de acțiunea mutuală dintre nuclee. Acești parametri reprezintă timpul necesar nucleelor excitate ca să-și revină la starea de energie inițială — aceea de echilibru termic — să se dezalinieze și să-și reia poziția de repaus întimplătoare (fig. 101 și 106 a). Prin aceste măsurători este posibil a diferenția un țesut sănătos de unul bolnav.

Semnalele și imaginea sint recepționate pe un ecran al unui oscilograf catodic. Programarea datelor de tratament ale informației, a operațiilor în computer și reconstrucția imaginii se face ca și în C.T. cu raze X utilizând aceleași algoritme. De la un pupitru — consolă, cu claviatură ca la mașina de scris se poartă dialogul cu computerul. Se poate face afișajul digital, alfanumeric al datelor de utilizare și al parametrilor de măsură (separați sau combinați linear) utili pentru interpretarea imaginii ca și a datelor personale necesare pentru identificarea pacientului. De pe ecranul oscilografului, imaginile pot fi înregistrate pe film 24/30 cm ori fotografiate cu un aparat polaroid și pot fi înscrise pe bandă magnetică sau pe disc.

Pentru moment, imagini R.M.N. au fost obținute utilizând numai nucleul atomului de H_1 . Alte nuclee care au un moment magnetic intrinsec (un spin) mai slab, pot intra în rezonanță la alte frecvențe decât H_1 cu condiția ca numărul lor atomic Z să fie impar ca: H_1 , C_{13} , Fluor $_{19}$, Na $_{23}$, P $_{31}$. În prezent se fac imagini de sustracție între cele obținute cu nucleele de H_1 și cele obținute cu nuclee de P $_{31}$.

Sistemul T.M.R. (Topical Magnetic Resonance). Din cauza slabei sensibilități a nucleului de P $_{31}$, (1/5 față de cea a protonului de H_1) necesită utilizarea unui câmp magnetic mai puternic și de omogenitate perfectă. Acesta poate fi realizat de un magnet supraconductor de 1,5 T—2 T, (15 000—20 000 de Gauss), răcit cu heliu, cu un câmp cu frecvența de rezonanță de peste 32 MHz, într-un volum al regiunii de examinat de cel puțin cîtiva cm^3 la suprafață, de aproape 100 cm^3 la organele din profunzimea corpului. Înregistrarea spectrului magnetic al nucleului de P $_{31}$ permite cunoașterea „in vivo” a rezervelor energetice și a variațiilor lor la nivelul unor organe; în general metoda este rezervată cercetării fundamentale.

Nu putem face, încă, o comparație cu tomografia de emisie prin pozitroni P.E.T. (*Positrons Emission Tomography*) care, de asemenea, dă relații asupra volumelor de distribuție, asupra cineticii trasorilor și asupra metabolismului în interiorul organelor (consumul de oxigen și glucoză).

În domeniul cercetării sint utilizate *substanțele paramagnetice* (magneziul, oxigenul etc.) care, chiar în concentrații slabe, sint capabile să modifice contrastul imaginii R.M.N., reducînd durata timpului de relaxare. Aplicarea produselor de contrast pare promițătoare.

Se pare că nu există nici un risc pentru corpul omenesc legat de utilizarea câmpurilor statice magnetice puternice — cu gradientul lor de câmp de joasă frecvență — sau față de impulsurile de radiofrecvență care nu au nici o acțiune ionizantă sau nocivă asupra organismelor vii, metoda R.M.N. fiind inofensivă.

Semeiologia în magnetografie. La ora actuală protonii de H_1 — cei care se văd cel mai bine — sint cei legați de apă sau de grăsimi. Aceste două medii foarte dense în protoni vor apare pe imagini albe, opace ca

scheletul pe radiografia convențională. Osul, care are o rezonanță slabă deoarece conține numai 15% apă, va apare întunecat, *negru* ca plămîinii pe radiografie. Din contra, măduva din interiorul osului are o rezonanță importantă. Fluidele, cum sînt singele, lichidul cefalorahidian sau umoarea apoasă din globii oculari, nu contribuie deloc la semnal pentru că valorile densității nucleelor de H_1 și timpii lor de relaxare sînt cu totul diferiți de cei ai țesuturilor moi din jur sau se deplasează tot timpul.

În fig. 100 e cu secțiune transversală prin *c r a n i u* (la nivelul orbitelor ca și pe fig. 111) în trei incidențe — planuri față, profil și transvers, se observă că pielea și părțile moi ale scalpului ca și creerul, bogate în H_2O și deci în semnale, sînt opace, apar în alb pe imagine. Se poate face ușor delimitarea între substanța albă și cea cenușie (fig. 111). Oasele bolții și bazei craniului apar întunecate, în *negru*. Diploia este săracă în semnale și nu se văd tabulele, ci o bandă neagră nestructurată în jurul creerului care apare în alb.

În prezența unui strat gros de diploie, calota se vede cu trei straturi. Globii oculari cu corpul vitros sînt transparenți, apar în *negru*, dar grăsimia orbitală retrobulbară care dă semnale este opacă și apare în alb și le face contrast. Ventriculii și cisternele ca și spațiile arahnoidiene periferice, deși sînt pline cu lichid c.r., nu emit semnale. De asemenea, cavitățile pneumatice ale craniului (cavitățile nazale și sinusurile) sînt transparente, apar pe imagine în *negru*.

Explicația de ce unele organe care conțin lichid sînt transparente și apar întunecate, negre, ca și cavitățile care conțin aer este pusă de către HOLLAND pe seama *mișcărilor fiziologice ale lichidului* cefalo-rahidian. Datorită mișcărilor pulsațiilor arteriale și acțiunii „de pompă” a creerului pulsatil, se produce deplasarea lichidului prin planul studiat respectiv (prin volumul ce ne interesează). O altă cauză este densitatea protonică și timpul relativ lung de relaxare pentru lichide în care ținta se deplasează tot timpul. Imaginile care se obțin pentru craniu și coloana vertebrală sînt frumoase pentru că segmentele respective nu se mișcă în timpul examenului.

La nivelul *r a h i s u l u i*, reconstrucția imaginii cu computer, plan cu plan, pe secțiuni groase de 1 mm, oferă o rezoluție excelentă în patologia vertebrală (fig. 111 d).

În *c a r d i o l o g i e*, R.M.N. sincronizată cu electrocardiograma permite reprezentarea cordului în sistolă și în diastolă. Mușchiul cardiac bogat în protoni apare pe imagine în clar (în alb) în timp ce singele *circulant* din cavități și din vase apare umbrît, este întunecat, *negru* (fig. 110 a). Plămîinii apar de asemenea întunecați. Pentru *a b d o m e n* (fig. 110 a, b, c) imaginile sînt asemănătoare ca rezoluție și comparabile din punct de vedere anatomic de cele oferite de C.T., cu raze X, de medicina nucleară sau ultrasunete ale aceleiași regiuni (fig. 100) dar aduc în plus date funcționale și este de presupus că pot contribui și la un diagnostic etiologic.

Prezența aerului sau pieselor scheletului nu alterează calitatea imaginii ca în cazul ultrasunetelor.

Pentru o anumită structură, parametrii citați variază nu numai în funcție de țesutul patologic ce trebuie studiat ci și de țesuturile din jur; astfel se pot recunoaște structurile și s-ar putea diferenția țesuturile normale de cele patologice — în particular cele tumorale. La acestea, timpul de relaxare T_1 , de reîntoarcere al protonilor în starea de repaus (fig. 108) este diferit. T_1 e totdeauna mai lung în celula din țesuturile canceroase

— de aproximativ 3 ori mai mare: 1,080 secunde în celula din cancerul de sîn și numai 0,367 secunde în celulele glandei mamare sănătoase.

Celula canceroasă conține o cantitate crescută de K (Dunham) și posibil și din cauza modificării structurii acizilor nucleici, care perturbă condițiile de mișcare a protonilor de H_1 , necesită un timp mai lung de relaxare T_1 , în comparație cu celula normală.

DAMADIAN a constatat că tumorile maligne la șobolani au proprietăți diferite față de țesuturile normale și a stabilit un *indice R.M.N. de malignitate*.

$$I.M. = \frac{T_1}{T_1} + \frac{T_2}{T_2} \quad \frac{\text{din țesuturile canceroase și peritumorale}}{\text{din țesuturile normale}}$$

KOIVULO a stabilit în 1978 următoarele valori medii, în secunde:

pentru	țesuturi maligne neoplasm de col	T_1 sec.	T_2 sec.
		$0,89 \pm 0,05$	$0,072 \pm 0,009$
	țesuturi normale	$0,72 \pm 0,01$	$0,056 \pm 0,003$

În țesuturile canceroase se observă o mărire semnificativă a indicelui de malignitate, care este mai precis decît examenul anatomopatologic-microscopic. După radioterapie se observă o scurtare a timpilor de relaxare T_1 și T_2 din țesuturile maligne, comparativ cu situația dinainte de tratament. Se pare că valoarea acestui indice este un motiv în plus pentru răspîndirea acestei metode.

Scopul studiilor R.M.N. este explorarea la om a atomului de H_1 din celule, fără intervenție chirurgicală, fără biopsie și fără raze X. Această metodă va permite să se facă un studiu biochimic „in vivo” și să se obțină imagini de secțiuni anatomice utilizabile în medicină, pentru care rămîne să se stabilească semiologia.

Noțiuni de informatică în radiologia medicală

Orice clișeu radiografic poate fi considerat ca un mesaj transmis prin intermediul fasciculului de raze X, de la obiect la film. Acest mesaj conține un număr de informații.

Transmisia unei informații se poate face prin intermediul unui lanț — care comportă cel puțin 3 elemente:

- un emițător = tubul cu fasciculul de raze X;
- un canal de transfer = lanțul de radiologie (aparatură de radiologie cu accesoriile lui);
- un receptor = ecranul radiologic sau filmul.

Cu cît lanțul de operații radiologice este mai lung, cu atît transformările suferite la fiecare verigă fac să se piardă din informație, iar bruiajul imaginii este mai pronunțat.

Capacitatea de transfer, capacitatea canalului, este reprezentată de numărul de unități de informații (numărul de bits) pe care canalul poate să-l transmită în unitatea de timp.

Lucrările de analiză ale clișeeilor prin baleiaj destinate studiului pe ordinator, ne arată că într-un singur clișeu radiografic sînt conținute peste 10^6 bits. În practică însă, foarte puține din aceste informații sînt semnificative. O imagine, oricare ar fi ea, este prea bogată în informații potențiale. Rolul radiologului este de a alege, de a selecționa informațiile care au o semnificație semantică (LAVAL-JEANTET).

Utilizarea ordinatorului în radiodiagnostic este bazată pe cele 3 posibilități principale ale acestuia:

Memoria capabilă de a stoca foaia de observație cu datele clinice și de laborator, buletine cu descriere radiologică și chiar clișee radiografice, oferind pentru acestea un acces quasi-instantaneu (ori de cîte ori vine bolnavul la control de exemplu).

Calculul rapid permite orice determinări statistice, calcule ale rapoartelor anatomice sau de măsurători.

Unele operații logice simple cum sînt comparațiile, utilizate în diagnostic presupun stabilirea programului de către medic, care dirijează operațiile ce le va efectua mașina:

— Introducerea datelor (asimilarea informațiilor) cu ajutorul unui limbaj clar și simplu pe cartele perforate sau benzi perforate, prin codaj cu cuvinte cheie sau scanning.

— Tratarea informațiilor de către blocul de calcul după programul stabilit.

— Primirea rezultatelor.

În prezent, la computer există programe pentru diagnostic radiologic cu ajutorul codajului pentru tumorile osoase, nișele gastrice, opacitățile pulmonare, cardiopatiile congenitale, cardiomegalii, arteriografii cerebrale.

Scanning-ul pe radiografiile pulmonare este utilizat pentru diagnosticul cardiomegaliei, ca și pentru analiza automată a mamografiilor și se presupune că în viitor utilizarea lui se va lărgi.

Redactarea buletinului radiologic cu calculatorul

Redactarea corectă și explicită a buletinului radiologic este tot atît de importantă pentru diagnostic ca și efectuarea unei radiografii corecte și de calitate.

Pentru buletin este necesar un limbaj concis și expresiv care să traducă exact natura procesului patologic.

O echipă condusă de către LAVAL-JEANTET a realizat un aparat care să redacteze buletinele pe care-l denumesc sistem SACRE (inițialele subliniate de la cuvintele Systeme d'Assistance au Compte Rendu Electroradiologique).

Acest sistem permite radiologului să introducă direct într-un computer elementele observate de el pe clișeele radiografice ale cazului examinat și să obțină imediat un buletin imprimat.

Dispozitivul SACRÉ are 2 părți:

a. — un pupitru pe care se găsește un ecran unde se pot proiecta imprimare scrise, tipice pentru fiecare fel de examen radiologic (toracic, tub digestiv, rinichi etc.). Pe o atare listă sub 256 puncte (fiecare dintre acestea corespunde unei informații elementare de descripție sau diagnostic radiologic), radiologul punctează cu un creion special diferitele puncte de pe ecran care corespund observației pentru care s-a făcut examenul radiologic și se citesc clișeele.

Fiecare punctare produce intrarea automată în computer a coordonatelor respective.

b. — Sistemul de informatică este compus dintr-un miniordinator care, ori de câte ori este solicitat, caută într-un dispozitiv memorie de mare capacitate, expresiile literare ce-i corespund, le ansamblează după un program de sintaxă, formind fraze coerente și corelate din punct de vedere gramatical. Concomitent, textul este afișat (proiectat) pe ecranul de televiziune și radiologul are posibilitatea să-l verifice dacă este corect, eventual să-l corecteze. Când „examinarea“ s-a terminat, buletinul radiologic este imprimat imediat pe hîrtie (de către imprimator).

Buletinele de descripție radiologică sînt în același timp stocate în memoria aparatului și la nevoie pot fi reproiectate pe televizor.

Dispozitivul SACRÉ, pe lângă faptul că scutește cabinetul de secretară, permite să se utilizeze un limbaj și expresii radiologice mai ușor de înțeles de alți radiologi sau de către medicul ce tratează și, în același timp, buletinul este riguros semantic.

Rezultă, deci, că și beneficiul pe care îl are bolnavul este mai mare.
Perspectivile de viitor ale radiologiei

Metodele moderne de radiodiagnostic și imagerie care pătrund în laboratorul de cercetare și în viața de spital sporesc cunoștințele noastre în diferite domenii, le explică și le fundamentează din ce în ce mai corect; ele favorizează studiul fenomenelor vitale, descoperă fenomene noi, care, la rîndul lor, necesită explicații și prin aceasta orientează cercetarea fundamentală. În radiologie, granița dintre cercetarea fundamentală și practica medicală se șterge, aparatura fiind aceeași pentru ambele.

Volumul datelor numerice și al imaginilor pentru uz medical obținute și înregistrate cu computerul, prin tratament analogic sau și digital a sporit mult prin obținerea direct a imaginilor și prin comunicarea și înregistrarea lor pe discuri optice laser, în locul discurilor magnetice.

Prin *tehnica arhivării digitale* capacitatea de memorizare a dispozitivelor electronice este foarte mare și a sporit de la cîteva zeci de Mbits în anul 1978, în înregistrările pe disc magnetic, la 500—1 000 și peste 2 000 Mbits în 1980, pînă la 20 Gbits în 1985 memorizați în imagini digitale pe un singur disc optic laser pe care se pot înscrie pînă la 10 000 secțiuni — imagini de la examenul la 500 pacienți.

Ordinatorul electronic I.M.B. cu cele mai „dense“ circuite integrate conține peste 100 000 de elemente cari au o memorie de peste 16 milioane de bits și sînt de 16 ori mai mici decît cele existente.

Acestea sînt construite folosind un fascicul de electroni care desenează direct circuitul pe o peliculă (pe un disc) de polimer cu suprafața de siliciu, sub forma de linii care au lățime doar sub jumătate de micron, astfel că 150 de linii înregistrate una lângă alta nu depășesc lățimea unui fir de păr.

Aceasta va reduce costul de construcție și exploatare al ordinaoarelor.

Înregistrările se pot efectua în domenii de imagerie medicală variate, începînd de la ultrasunete pînă la rezonanța magnetică nucleară, trecînd

prin tomodesitometrie (C.T.) angiografie digitală intravenoasă cu sustracție (A.D.S.) și radiografia convențională, care presupune convertirea directă a energiei radiante în imagine vizibilă pe clișeul radiografic clasic sau la ecranul fluoroscopic. La computer se fac următoarele operațiuni: integrarea datelor de digitalizare, restituirea lor în timp real (în timpul cât durează integrarea datelor de digitalizare), memorizarea digitală și sustracția digitală.

În viitor toate aceste sisteme de obținere a imaginilor medicale vor fi reunite într-un sistem digital informațional unic care va permite înscrierea și interpretarea de „*imagerie medicală universală*” cu acces rapid la datele și imaginile memorizate, a unor superradiologi versați în tot atâtea domenii.

Se prevede că aceste tehnici să devină avantajoase economic în anii ce vin.

Perspectivile de viitor ale radiologiei și imageriei sînt foarte mari, dar nu trebuie să uităm cele spuse de Bécłère, acum 60 de ani, că „razele X nu mint niciodată, ci se înșală ochii celor ce privesc imaginile și nu le înțeleg uneori”.

Pentru aceasta se cere, pe de o parte, pregătirea deosebită în specialitate, în disciplinele de bază (medicină internă, chirurgie) și o pregătire adecvată în științele fundamentale: matematică, fizică, chimie, biologie.

Succesul cercetării și al activității zilnice nu este posibil decît prin munca în echipă structurată (inginer și fizician, clinician și radiolog), funcțională și coerentă, în servicii bine dotate.

V. Examenul radiologic al aparatului respirator

Metodele de bază pentru examinarea aparatului respirator

Sînt radiografia și radioscopia cu avantajele și lipsurile ce le-am menționat pentru fiecare.

În cazul cînd în sinul unor focare de condensare dense urmează să punem în evidență cavități cu dimensiuni mici se fac tomografii care dau relații în plus și asupra lumenului bronhiilor și grupelor ganglionare traheobronhice. Tomografia poate fi suplinită prin radiografia cu raze dure. Bronhografia este necesară pentru investigarea cazurilor suspecte cu bronșiectazii sau cancer bronșic. Pentru stabilirea sediului unor procese patologice sau pentru scoaterea lor în evidență se poate utiliza pneumotoraxul diagnostic sau pneumomediastinul.

Examenul standard al toracelui și studiul desenului pulmonar dau relații, în oarecare măsură, asupra funcției pulmonare, mai ales în ceea ce privește caracterele anatomice ale distribuției sanguine și raporturile dintre zonele perfuzate și cele ventilate. Caracterele funcționale majore, relative la debitul sanguin, rezistența, presiunea și vasomotricitatea arterelor pulmonare nu pot fi studiate decît prin angiografia pulmonară prin sustracție electronică digitală, A.D.S., cinedensigrafie și scintigrafie.

Studiul circulației funcționale contribuie la elucidarea unor probleme de fiziopatologie și la întregirea cunoștințelor noastre asupra unor afecțiuni pulmonare.

Corelarea imaginii cu datele de fiziologie dau o nouă dimensiune înțelegerii și lecturii radiografiei pulmonare, sporesc șansele de a recunoaște leziunile morfologice în stadiul precoce al evoluției bolii.

Imaginea radiologică pulmonară stochează informații anatomice, fiziologice și eventual patologice și analiza structurilor de pe radiografii trebuie interpretată în lumina datelor clinice.

Pentru a realiza o radiografie pulmonară bună în prezența unor elemente constitutive palide și mobile ale plămînului și opacitate sporită a elementelor peretelui toracic, teoretic trebuie să se utilizeze focar fin (pentru a micșora flu-ul geometric), distanță focar—film la cel puțin 180 cm, care atenuează contrastul păstrînd în același timp detaliile, debit

ridicat (timp de poză scurt pentru a diminua flu-ul cinetic), stocajul informației (cuplu casetă—film) de mare sensibilitate și definiție precisă.

În acest mod se ameliorează definiția și contrastul imaginii radiologice care permite a se vedea pe radiografii mai mult decît pînă în prezent.

Semiologia radiologică a toracelui și plămînului normal

Imaginea radiologică a toracelui este posibilă datorită contrastelor naturale pe care le creează organele toracice care au structuri și densități deosebite între ele și este un rezultat al absorbției inegale a razelor X din fasciculul cu care examinăm bolnavul (fig. 40).

Modificările patologice sînt apreciate mai ușor dacă se cunosc aspectele radiologice ale toracelui normal și variantele individuale.

Radiologic (fig. 113) toracele prezintă două porțiuni transparente, simetrice situate de o parte și de alta a umbrei mediastinale: cîmpul pulmonar drept și cel stîng.

Această transparență este datorată cantității mari de aer din alveole și slabei densități și opacități a parenchimului pulmonar (densitatea globală a plămînului fiind 0,10 (FRASER și PARÉ)).

Fiecare cîmp pulmonar are formă triunghiulară cu vîrfurile la deschiderea superioară a toracelui și baza la diafragm.

Pe linia mediană, aceste cîmpuri sînt separate de umbra mediastinală care este mai îngustă cranial și mai largă pe diafragm. Umbra mediastinalului este delimitată de linii și curbe lîne date de conturul cavităților cordului și a vaselor mari.

Conturul ariilor pulmonare este constituit pe plan lateral de succesiunea arcurilor costale, care se întretaie și se suprapun pe linia axilară, la bază de diafragm iar medial de conturul mediastinal (asupra cărora vom reveni ulterior).

La baza hemitoracelui se constată două unghiuri: sinusul costodiafragmatic și sinusul cardiodiafragmatic. În cel cardiodiafragmatic stîng se poate găsi o umbră triunghiulară dată de paniculul adipos de la vîrfurile cordului descris de către SCHWARZ.

Sinusul costodiafragmatic drept este mascat parțial de vena cavă inferioară.

La structura radiologică a imaginii toracice normale contribuie:

— părțile moi ale peretelui toracic (tegumente, țesutul adipos, mușchii) care împreună cu coastele și alte piese scheletice constituie cutia toracică și

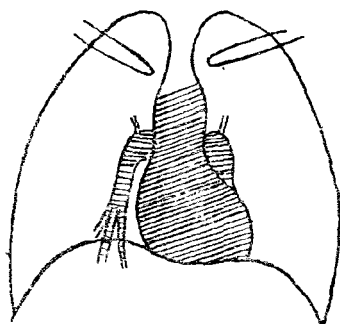


Fig. 113 — Imaginea radiologică a toracelui normal. Fetburzel al lui SCHWARZ.

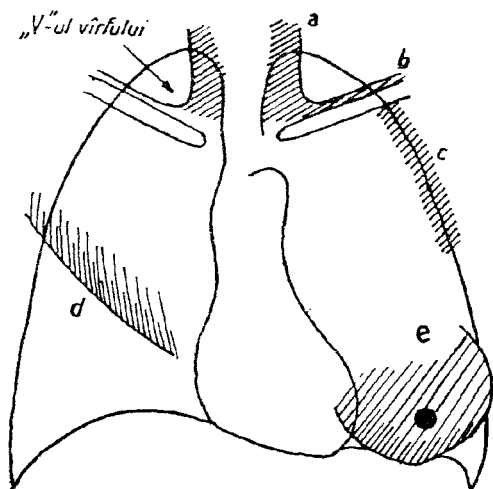


Fig. 114 — Părțile moi ale toracelui care determină umbre pe radiografia pulmonară.

— plămînul propriu-zis cu arborele său vascular, arborele bronșic, ganglionii limfatici și țesutul conjunctiv din spațiul peribronhovascular și din diferite septuri; pleura.

PĂRȚILE MOI ALE PERETELUI TORACIC

Pielea, țesutul celular subcutanat și diferite grupe musculare nu determină umbrire radiologică decât în anumite împrejurări.

Virful plămînilor (fig. 114) este umbrît simetric în partea lui medială de mușchiul sternocleidomastoidian, care este net delimitat în afară de o linie oblică dată de tegumen-

tele care-l acoperă și care se răsfrîng pe marginea lui externă (a) devenind tangente la fasciculul de raze X.

Deasupra claviculei se observă o dungă opacă îngustă care este determinată de tegumentele care acoperă clavicula (b) și care se prelungesc ortoröntgenograd în gropița supraclaviculară (fig. 54, c ori 114, b), realizînd linia opacă satelită paralelă cu clavicula.

Linia dată de marginea externă a sternocleidomastoidianului se continuă cu dunga satelită a claviculei și realizează imaginea denumită „V“-ul sau linia curbă a virfului.

Dacă bolnavul nu a fost așezat simetric, sau a întors capul în timpul radiografierii, umbrirea virfurilor este asimetrică și unul din „V“-uri poate să nu se vadă.

În regiunea axilară, musculatura puternică a centurii scapulare dă o umbrire difuză (c) în care nu se poate identifica fiecare mușchi în parte.

Singurul mușchi care poate fi recunoscut este mușchiul marele pectoral, mai ales cel din dreapta și se traduce printr-o umbră difuză cu o limită inferioară netă, oblică în sus și în afară (fig. 114, d) care întretaie și depășește conturul axilar al hemitoracelui.

Lipsa mușchiului pectoral după operația Halsted poate crea impresia de emfizem.

La femeie, baza plămînilor poate fi umbrîtă la nivelul sînilor sau mamelonului; de asemenea mai pot da false opacități pulmonare tumorile părților moi, sufuziuni sangvine după ventuze, coșurile de păr la femei, mărgelile, nasturii etc.

Ca să se stabilească dacă umbrirea este extratoracică sau ține de plămîn, se examinează bolnavul în incidențe variate sau se încearcă, sub ecran, mobilizarea mușchiului sau a formațiunii anatomice respective.

COMPONENTELE OSOASE ALE IMAGINII TORACICE

Componentele osoase ale toracelui condiționează forma și configurația toracelui; arcurile costale brăzdează transparența ariilor pulmonare; sternul, clavicula, coloana vertebrală și omoplatul contribuie și ele la realizarea imaginii toracice.

Pe radiografia din față (fig. 115) fiecare coastă apare constituită din două arcuri, formînd între ele un unghi pe linia axilară, datorită poziției oblice a coastei față de fasciculul de raze X.

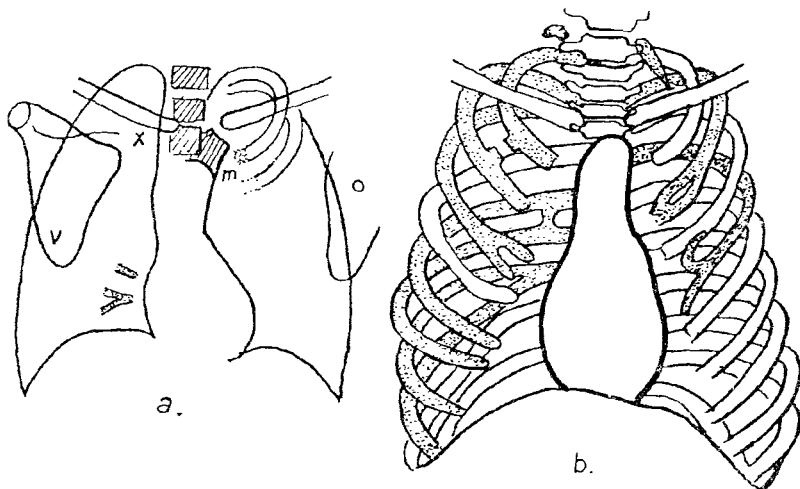


Fig. 115 — Componentele osoase ale imaginii toracice (a) și anomaliile costale (b).

Arcul posterior are concavitatea în jos și se proiectează deasupra arcului anterior corespunzător, care este situat mai jos, are concavitatea cranială și este mai scurt.

Marginea inferioară a șanțului costal apare ca o linie opacă, satelită arcurilor costale posterioare.

Anomaliile costale modifică imaginea toracică normală și pot fi confundate cu leziuni pulmonare sau cu alte formații patologice (fig. 115, b).

— Coastele cervicale se pot traduce clinic prin sindrom cervico-brachial, iar radiologic prin umbrirea vârfului plămînuului.

— Se poate constata lipsa primei coaste dorsale sau hipoplazia ei.

— Pot exista punți osoase-anastomotice între două coaste,

— sau coaste ramificate-bifide, coaste în butonieră, în paletă.

Cartilajele costale nu se văd radiologic pînă la vîrsta de 30 ani, cînd încep depunerile calcare în primul cartilaj costal.

Ulterior se pot calcifica toate cartilajele costale sub formă de insule sau de benzi care se succed cranio-caudal, de o parte și de alta a sternului. Calcificarea cartilajelor 6 și 7 (a) descrie imagini în litera „V”.

Anomaliile costale și calcificarea cartilajelor pot sugera, în anumite împrejurări, imagini cavitare sau leziuni infiltrative ale plămînuului.

Clavicula se proiectează cu toate caracterele ei anatomice și împarte aria pulmonară într-o regiune a vârfului pulmonar și o regiune subclavi-

culară, împărțire topografică utilizată încă și astăzi pentru localizarea diferitelor procese patologice ale lobului superior.

Sternul nu se vede pe radiografiile din față corect executate; în schimb, se vede pe radiografiile cu un grad de oblicitate.

Din față, se poate observa numai unghiul superior din stînga al manubriului sau din dreapta și imaginea lui (m) pe conturul mediastinului (Wimberger) nu trebuie atribuită unei hipertrofii ganglionare.

Omoplatul nu se proiectează în ariile pulmonare, dacă brațele bolnavului au avut poziție corectă în timpul radiografiei, de abducție și rotație înăuntru.

Cînd omoplatul nu a fost degajat suficient, pe clișeu se poate observa: — marginea lui vertebrală paralelă cu peretele axilar al toracelui (0) — spina omoplatului care determină imaginea în „X” culcat ce poate fi confundată cu scizura orizontală (fig. 115, a), (x) — și unghiul lui inferior (v).

Coloana vertebrală se observă pe radiografiile din față numai deasupra pediculului vascular; mai jos este mascată de umbra vaselor mari și de umbra cordului.

În scolioze, coloana vertebrală și mai ales apofizele transverse pot proemina pe partea convexității și realizează imagini nodulare.

SEMILOGIA PLĂMÎNULUI NORMAL LA ADULT

Plămînul este transparent la razele X pentru că are o densitate globală de 0,10 (FRASER și PARÉ), în această valoare fiind integrată densitatea aerului, a marilor vase sanguine și a țesutului pulmonar, ceea ce ne dă și o relație asupra coeficientului de absorbție a razelor X.

Imaginea radiologică pe care o determină plămînul cu structură de o mare bogăție și finețe, rezultă din proiecția pe ecran sau pe film a *arterei pulmonare cu ramificațiile ei și a conținutului sanguin* al acestora; ele realizează umbra hilurilor și desenul vascular pulmonar. Celelalte componente anatomice — venele pulmonare, vasele limfatice, ganglionii, nervii și țesutul conjunctiv din spațiile interstițiale peribronho-vasculare și din septurile perilobulare — nu determină imagine radiologică atît timp cît sînt sănătoase, decît în măsura în care se suprapun (se sumează sau sustrag desenului arterial).

Acest lucru a fost dovedit prin studii de anatomie radiologică — la început pe cadavru — introducîndu-se substanțe opace în artera pulmonară sau în bronhii. Ulterior, cu ajutorul arteriografiei pulmonare și a bronhografiei s-a demonstrat pe viu cu ajutorul substanțelor iodate că *ceea ce se numește desen pulmonar are ca substrat structura vasculară arterială a plămînului*.

Bronhiile, în traiectul lor, merg alături de ramurile arteriale și se împart identic cu acestea, dar radiologic nu se observă decît imaginea traheei și bronhiilor mari, în timp ce bronhiile mijlocii se observă numai atunci cînd se prezintă ortograd față de fasciculul de raze X (fig. 54) și se proiectează sub formă de cercuri transparente cu diametrul de 3—5 mm; cele orientate în plan frontal nu se observă radiologic. Numai bronhia lobară inferioară dreaptă se poate vedea uneori în lungul ei.

Bronhiile contribuie la imaginea radiologică a desenului pulmonar, ca și celelalte elemente menționate mai sus, în măsura în care imaginea

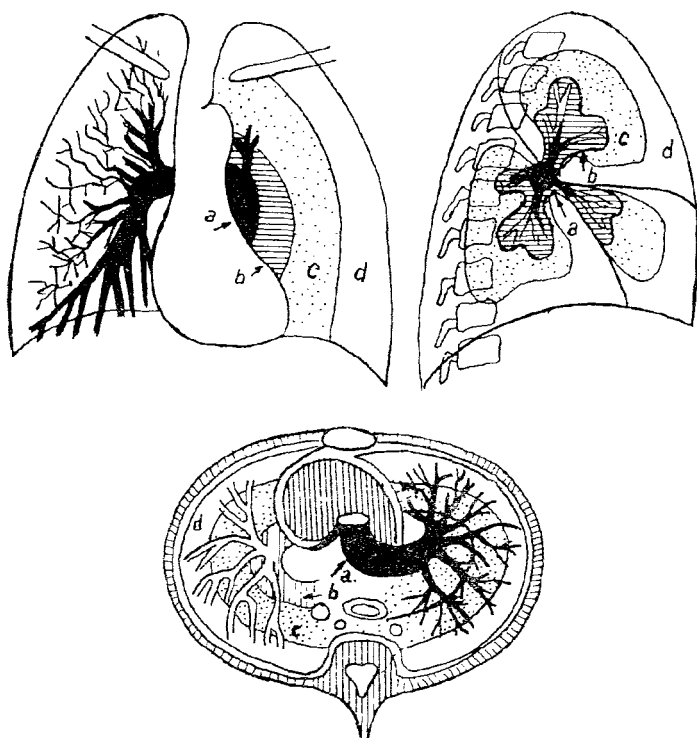


Fig. 116 — Teritoriile desenului vascular al plămînului după FELIX.

lor se sumează sau se sustrage din imaginea ramurilor arteriale, atenuînd opacitatea ramurilor arterei pulmonare sau scoţîndu-le în relief cînd ramurile bronhice sînt adiacente şi paralele cu cele arteriale (fig. 132).

Desenul pulmonar variază în raport cu locul unde îl studiem. FELIX descrie trei teritorii principale şi caracteristice desenului pulmonar (fig. 116):

- regiunea hilului (a) care constituie nucleul opac al plămînului;
- regiunea desenului principal (b) unde se constată numeroase ramificaţii din arterele lobare, care avînd densitatea egală cu 1, realizează imagini radiologice vizibile;
- regiunea reţelei secundare (c) de o fineţe deosebită, fiecare linie opacă rezultînd din suprapunerea mai multor elemente vasculare şi septuri conjunctivale.

La periferie se găseşte mantia pulmonară (d), groasă de circa 2 cm, care este stratul periferic din parenchim, unde nu se observă desenul pulmonar din cauza dimensiunilor reduse ale ramificaţiilor vasculare, ce nu mai sînt capabile să determine imagine radiologică, ci doar un voal, „le bruit de fond” radiografic al parenchimului.

Hilurile. Prin hil se înţelege regiunea unde vasele şi bronhiile ies din mediastin şi pătrund în parenchimul pulmonar.

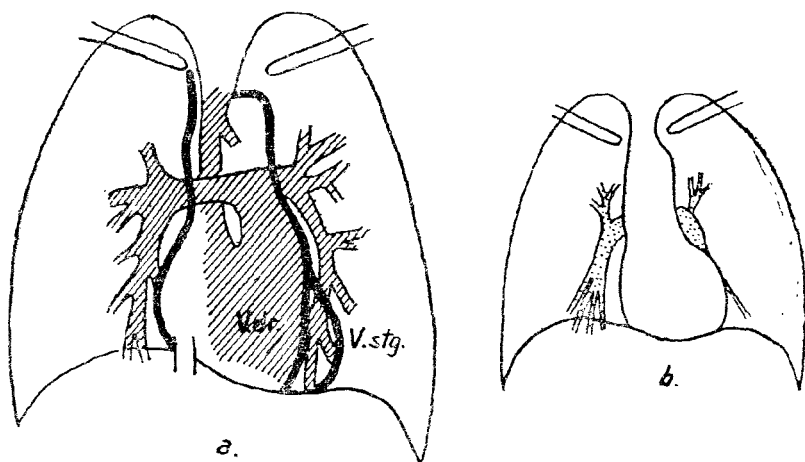


Fig. 117 — Corespondența între ramurile arterei pulmonare (a) și hilul pulmonar b).

Artera pulmonară se împarte în mediastin în două ramuri principale care conduc singele la plămînul drept și la stîng (fig. 117, a).

Fiecare ram arterial reprezintă componenta principală opacă a hilului; la ieșirea din mediastin, ramul arterei pulmonare este situat pe plan anterior bronhiei principale respective și are forma unui arc de cerc, a unei virgule, a unei paranteze cu convexitatea în afară (fig. 117, b).

Artera pulmonară dreaptă este mai largă; călătorește mai mult prin mediastin, este mai lungă și proemină mai adînc în aria plămînului respectiv, decît artera pulmonară stîngă care este mascată în parte de umbra cordului. Din cauza formei sale, unii autori numesc porțiunea arterei pulmonare din hil — cîrja arterei pulmonare.

Din aceasta se detașează trunchiul arterial pentru lobul superior. Acesta este scurt, descrie o cîrjă mai mică ce se ramifică repede în 3—4 ramuri segmentare, luînd adesea înfățișarea unui candelabru cu tot atîtea brațe.

Rețeaua principală. Din arterele pulmonare dreaptă și stîngă iau naștere trunchiurile lobare, împreună cu care formează umbra hilului (fig. 118); în dreapta umbra lui este comparată cu o aripă de fluture cu nervuri (a) și este mai jos situată decît în stînga, umbră care are aspect de jumătate de cerc cu mai multe raze (b).

În hilul drept, trunchiul arterei pulmonare și ramurile lobare sînt separate de umbra mediastinului printr-un spațiu transparent denumit spațiu intercardio-vascular al lui DELHERM și CHAPERON (c).

În hilul stîng, trunchiul arterei pulmonare nu este detașat de umbra mediastinului, iar ramul lobar inferior se pierde în umbra cordului; spațiul clar intercardio-vascular nu se vede.

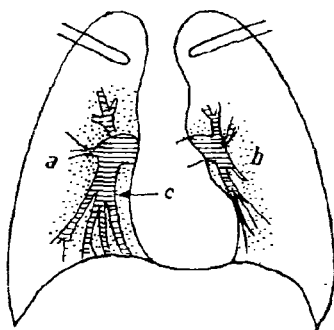


Fig. 118 — Aspectul radiologic al hilurilor.

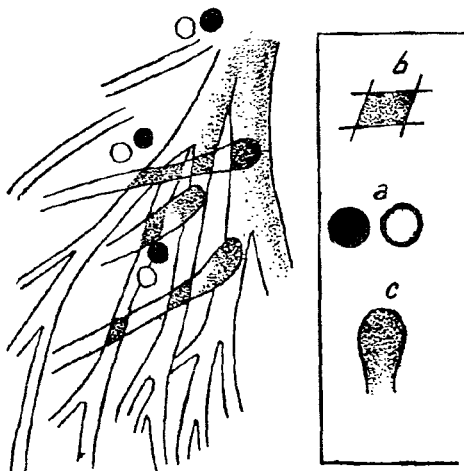


Fig. 119 — Desenul principal și nodulii vasculari opaci.

La persoanele longilinii umbrele arterelor pulmonare (umbrele hilare) sînt depărtate de mediastin și pot fi comparate cu toate de amforă (fig. 437).

La persoanele-brevilinii hilurile dezvoltate antero-posterior sînt mascate de umbra cordului care are tendință să se dezvolte transversal.

Desenul principal. Din trunchiurile arteriale lobare iau naștere vase, capabile fiecare să dea umbre radiologice, care iradiază divergent de la hiluri spre periferie, constituind desenul principal.

La nivelul desenului principal se observă benzi opace date de vasele situate în plan frontal care sînt orientate în diferite sensuri (fig. 119) și din întretăierea umbrelor rezultă o imagine în rețea, denumită rețeaua principală de către STEPHANI.

În ochiurile acestei rețele se găsesc noduli opaci (a) rezultați din proiecția ortogradă a vaselor orientate în plan sagital, alăturați inelului transparent al bronhiei respective (imagini gemene), opacități rombigice (b), rezultate din întretăierea optică a diferitelor elemente vasculare care au traiectul în plan frontal, opacități ovoide (c) date de ramurile care se desprind dintr-un trunchi vascular mai important, care inițial călătoresc în plan sagital și apoi își schimbă direcția.

Rețeaua secundară (fig. 122). Elementele vasculare din rețeaua principală își diminuează calibrul pe măsură ce se depărtează de hil și se împart în ramuri secundare, terțiare, terminale, epuizîndu-se în arterele lobulare.

Rețeaua secundară este constituită din ramuri vasculare subțiri care se proiectează ca niște linii orientate în diferite sensuri, ce se întretaie și descriu ochiuri; imaginea rețelei secundare variază în diferite porțiuni ale ariei pulmonare.

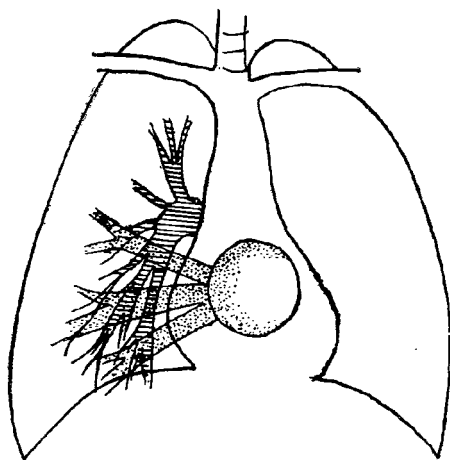


Fig. 120 — Venele pulmonare la baza dreaptă sînt perpendiculare pe ramurile arteriale.

Venele pulmonare în poziție ortostatică nu sînt vizibile decît la baze pe radiografia standard și în jurul hilurilor pe radiografiile cu raze dure. Venele pulmonare care se reunesc în atriu stîng (fig. 120) au alte direcții decît arterele respective și nu sînt satelite nici ale bronhiilor; ele sînt relativ orizontale pentru lobul inferior și sînt perpendiculare pe ramurile arteriale.

Împărțirea ariilor pulmonare. Ariile pulmonare pot fi împărțite convențional în sens vertical în trei etaje, separate prin linii orizontale care trec — prin extremitatea anterioară a coastelor 2 și 4 sau — prin polul superior și inferior al hilului (fig. 121).

Etajul superior este împărțit de claviculă în: porțiunea virfului și porțiunea subclaviculară — infracleidohilară a lui Léon Bernard.

Etajul mijlociu este împărțit printr-o linie verticală în: regiunea axilară și porțiunea hilului propriu-zis.

Etajul inferior este împărțit printr-o linie verticală în: regiunea sinusului costo-diafragmatic și regiunea sinusului cardio-diafragmatic.

În etajul superior, rețeaua vasculară secundară se observă pe radiografii pînă spre umbra claviculei, rareori depășește clavicula, cranial. La acest nivel (fig. 122) desenul rețelei secundare are formă de Y-uri (a) datorită vaselor care se bifurcă și se subție atît de mult încît mai departe spre periferie nu mai pot realiza imagine radiologică și par că se termină.

În regiunea axilară, desenul pulmonar al rețelei secundare are formă areolară (b); se constată figuri geometrice cu ochiuri poligonale cu latura de 1 cm, cu ochiuri ovoide sau cercuri.

În regiunea hilului se găsește desenul principal și umbra hilului propriu-zis (d).

În etajul inferior — spre sinusul costo-diafragmatic — desenul pulmonar este identic, dar orientat invers decît în regiunea subclaviculară și realizează aspectul de λ (c).

În porțiunea medială a bazei se observă numai rețeaua principală sub formă de benzi vasculare care pleacă spre hil, întretaie diafragul și se pierd în umbra hepatică.

Tipurile de desen pulmonar. Desenul vascular variază de la individ la individ dar, în principiu, se descriu următoarele tipuri:

— desenul magistral, denumire dată în 1933 de către O. DEHN, Moscova, care este caracterizat prin vase proporționate ce călătoresc în plan frontal, se împart dicotomic și se subție armonios spre periferie (fig. 123, a).

— la alte persoane, desenul vascular este bogat, cu vase numeroase și cu lumen larg (fig. 116).

— în alte cazuri este sărac, constituit din vase subțiri și reduse numeric.

Traiectul vaselor (fig. 123) poate fi:

— predominant în plan frontal și se proiectează sub formă de benzi opace (a);

— altelei vasele călătoresc în plan sagital și în acest caz, în regiunea hilurilor, în loc de benzi se observă numeroși noduli și puncte opace (b) realizând desenul numit ortograd.

Benzile vasculare pot avea traiect liniar, altelei arciform sau curb. Desenul arciform (curbiliniu, c) poate realiza în jurul hilurilor imagini care se confundă cu caverna tbc, sau cu chistele aeriene.

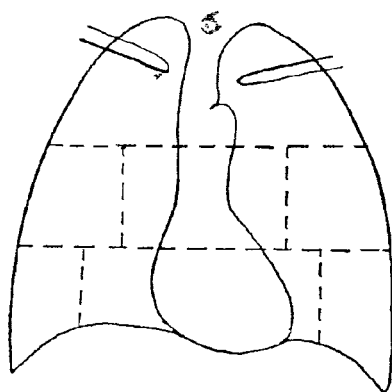


Fig. 121 — Împărțirea convențională, prin planuri ipotetice, a ariilor pulmonare.

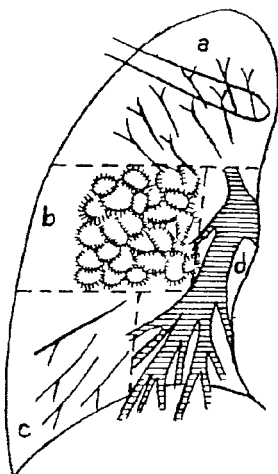


Fig. 122 — Hilul și caracterele rețelei vasculare secundare în diferite regiuni ale ariei pulmonare.

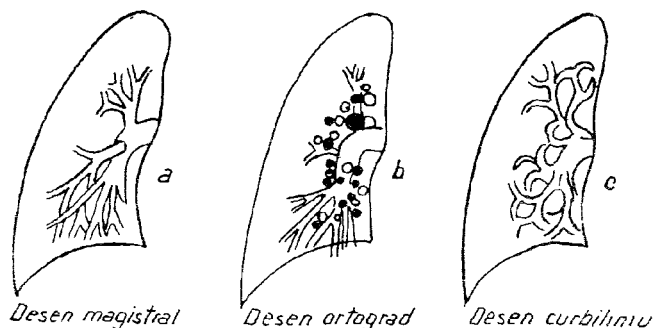


Fig. 123 — Diferite tipuri de desen vascular.

TORACELE ȘI DESENUL VASCULAR LA COPIL

La foetus și copiii născuți morți, toracele are aspect de clopot (fig. 124, a), cu contururi laterale concave și, cum plămînul nu este ventilat, radiologic toracele apare umbrît.

În primele zile după naștere se găsesc focare umbrite de atelectazie, dar în timp ce plămîinii se ventilează, se instalează transparentența pulmonară caracteristică. Pe măsură ce copilul se dezvoltă, toracele capătă formă cilindrică (fig. 124, b), iar mai târziu de ou sau de butoi (fig. 124, c).

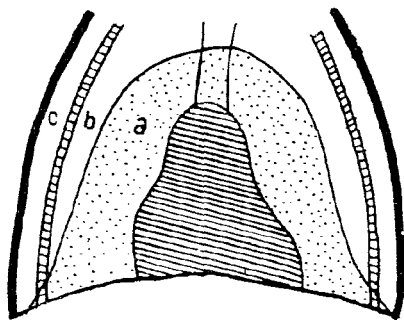


Fig. 124 — Toracele la nou născut (a), la copil (b) și la adult (c).

Cu cît copilul este mai mic, desenul vascular este mai sărac. În regiunea hilurilor se observă vase ortograde, care iau aspectul de noduli opaci. Aceștia nu trebuie să se confunde cu nodulii patologici din tuberculoza hilului determinați de adenopatii.

La omul în vîrstă, umbra hilului este mai accentuată și desenul pulmonar mai evident. În hil se constată cicatrici care fac dovada bolilor din trecutul său pulmonar.

IMAGINEA TORACELUI DIN PROFIL

Examenul radiologic din profil al toracelui are o importanță deosebită pentru că permite situarea în spațiu a diferitelor organe sau focare patologice, precum și aprecierea lor tridimensională. Această incidență are o importanță deosebită pentru studii segmentelor de ventilație deoarece desfășoară regiuni invizibile pe imaginea din față: partea posterioară a bazei plămînului, mediastinul cu spațiile lui clare și organele mediastinale.

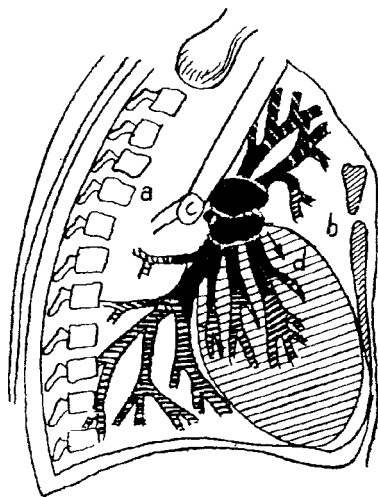


Fig. 125 — Imaginea din profil a toracelui.

Imaginea toracelui din profil (figura 125) are formă de ogivă și este ocupată de două formațiuni opace: coloana vertebrală posterior și cordul cu pediculul vascular anterior.

La nivelul mediastinului posterior (a) se constată o zonă transparentă în formă de bandă situată între coloană și limita posterioară a siluetei cardiovasculară.

O altă zonă transparentă este situată între stern și fața anterioară a pediculului vascular și aceasta are formă triunghiulară cu baza în sus și cu vîrful în jos. Este spațiul clar retrosternal al lui GRAWITZ (b).

În mediastin se observă imaginea traheei care se traduce printr-o bandă transparentă care coboară de la partea superioară a regiunii cervicale și se bifurcă la nivelul corpului vertebral D₅.

Bronhiile principale se pot vedea pe o lungime de 2—3 cm; bronhiile mai înguste nu se observă decât ortograd.

Bifurcația traheei constituie hilul aerian al plămînului care, pe schemele radioscopice, se înseamnă cu un cerc (c).

În fața hilului aerian se proiectează un simbur opac (d) de la care pleacă prelungiri spre lobul superior și inferior ale plămînului; simburile opac este constituit din arterele pulmonare, văzute ortograd și suprapuse (dreapta cu stînga), iar prelungirile sînt date de ramurile lor. Imaginea radiologică se numește *hil vascular* și este comparată cu un păian-jăn cu piciorușe multiple (d). Desenul pulmonar principal și rețeaua secundară nu pot fi studiate pe imaginea din profil, din cauza suprapunerii desenului din ambele hemitorace și din cauza timpului de expunere mai lung, factori care fac ca desenul să nu aibă precizie. În schimb, se pot studia scizurile și sinusul costo-diafragmatic posterior.

Pe schițele de la fig. 126 se poate constata importanța radiografiei în două incidente pentru localizarea unei umbriri la nivelul hilului.

IMAGINEA TORACELUI ÎN POZIȚIILE OBLICE

Imaginea toracelui în pozițiile oblice este utilă pentru disocierea imaginii diferitelor organe situate în mediastin, pentru studiul vîrfurilor care se degajează pe rînd în incidență proprie fiecăruia, pentru studiul segmentelor postero-inferioare, pentru localizarea în profunzime a diferitelor procese patologice.

Cele patru poziții oblice: O.A.D. și O.A.S. și complimentarele O.P.S. și O.D.P. le vom studia detaliat la aparatul cardio-vascular (fig. 409—412).

PLEURA

Pleura normală nu determină imagine radiologică decât în cazurile cînd este văzută tangențial (ortograd) sau este contrastată negativ prin aer pe ambele ei fețe (pneumotorax). Astfel, la vîrfurile plămînului (fig. 127) pleura se vede sub forma unei benzi umbrite semilunare de 2 mm lățime, numită *umbra de însoțire a celei de a doua coaste* (a) după denumirea lui ALBERS—SCHÖNBERG.

Cînd marginea inferioară a benzii este dințată, imaginea este patologică, expresie a unei pleurite apicale (SERGENT).

Scizura orizontală dreaptă se poate vedea uneori la copiii sănătoși ca o linie subțire „ca un fir de păr“ (b), care se întinde între peretele axilar al toracelui și hil, mergînd paralel cu coasta a IV-a (HOTZ).

Pe radiografiile executate în poziție oblică se poate vedea pleura normală sub forma unei linii sinuoase care se întinde în lungul grilajului axilar al toracelui (c) — *linia pleurală* a lui DUFOURT.

Scizurile pulmonare, în cazul cînd se văd radiologic, permit identificarea lobilor și a segmentelor de ventilație. În dreapta, pe imaginea din profil (fig. 128), scizura oblică (a), pleacă de la corpul vertebral D₃, de la

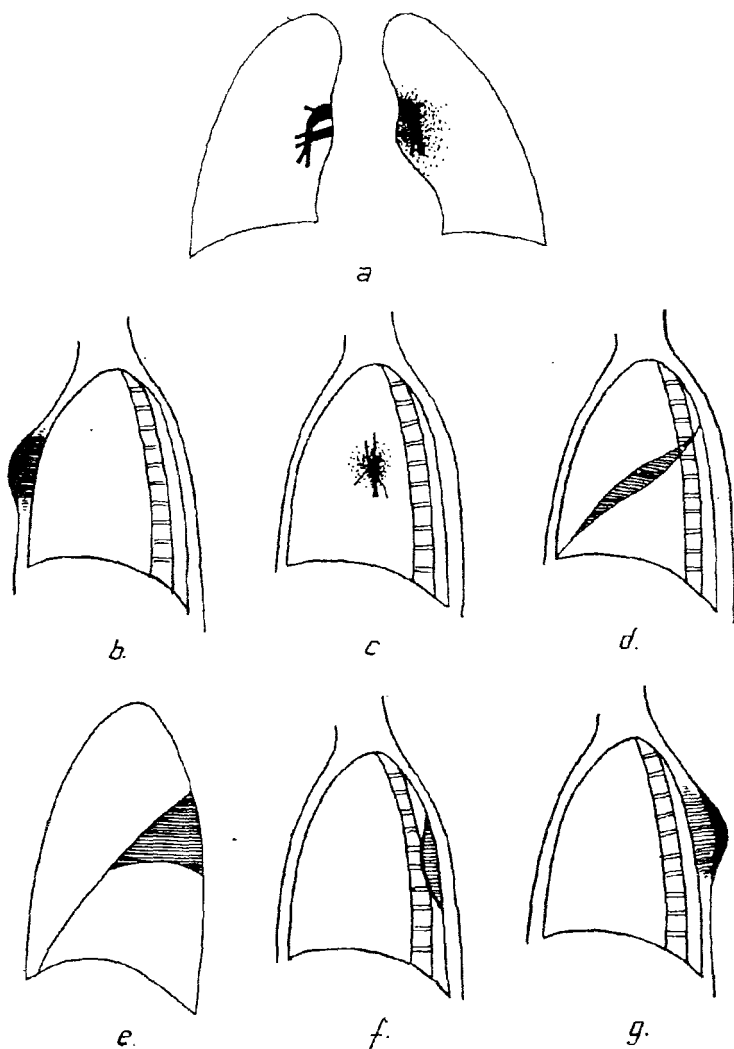


Fig. 126 — Procesul patologic care se proiectează ca o umbră la nivelul hilului stîng (a) poate să fie datorat unui proces al părților moi ale peretelui anterior (b) sau posterior (g) al toracelui, hipertrofiilor ganglionare din hil (c), unei colecții interlobare (d), unei pneumonii a segmentului Fowler (e) sau unei colecții pleurale închistate la peretele posterior al toracelui (f).

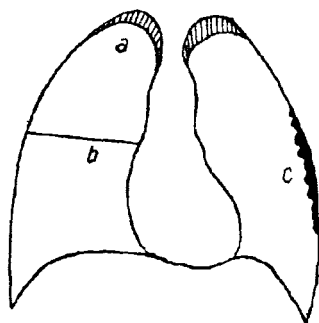


Fig. 127 — Vizibilitatea pleu-
rei:

a — umbra de însoțire a ce-
lei de a II-a coaste, b — mica
scizură, c — pleura parietală.

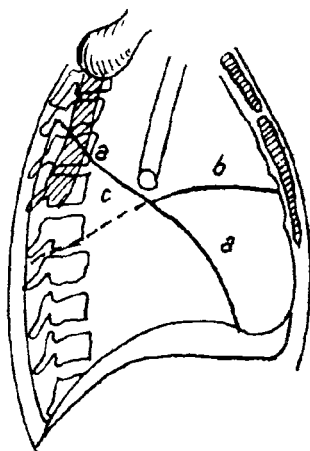


Fig. 128 — Scizurile pulmonare
pe imaginea din profil.

coasta a III-a, posterior, are direcție oblică în jos și înainte și atinge dia-
fragul la un lat de palmă în spatele sternului.

Scizura orizontală din dreapta (b) se detașează din scizura oblică în
dreptul hilului aerian, este orientată spre stern și merge paralel cu coasta
a IV-a.

În dreapta, în 15—20% din cazuri poate exista o scizură supranume-
rară orizontală posterioară completă sau incompletă, care separă *virful*
lobului inferior al lui FOWLER, delimitând *lobul intermediar* al lui DÈVÈ
de baza lobului respectiv (c).

Scizura infracardiacă izolează în dreap-
ta un lob supranumerar (fig. 129, b) și
poate fi întâlnită în 5—20% din cazuri; în
stînga ea lipsește.

Mezoul azygos (fig. 129, a) se proie-
ctează ca o linie subțire care pleacă de la
o umbră triunghiulară situată pe conturul
virfului plămînului drept și se întinde
pînă la bulbul ectopic al venei azygos, sec-
ționînd și izolînd, din parenchimul lobu-
lui superior, un *lob supranumerar para-*
mediastinal al lui WRISBERG.

Scizurile supranumerare sînt mai puțin
frecvente la stînga.

Prin *tramă pulmonară* BESANÇON în-
țelege țesutul conjunctival și limfatic, care
se găsește în spațiile interstițiale peribron-
ho-vasculare și sub pleură, constituind un
fel de mortar între elementele anatomice
care constituie plămînul.

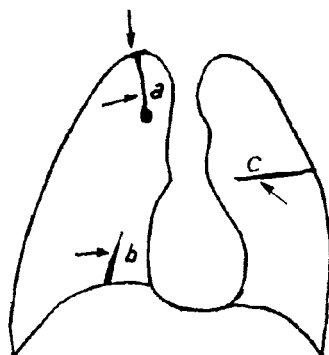


Fig. 129 — Scizuri supranumerare:
a — bulbul venei Azygos cu
scizura care delimitează *lobul*
intermediar al lui WRISBERG,
b — scizura infracardiacă, c —
scizura orizontală stîngă.

Topografia segmentară a plămînului

Cunoscînd traiectul planurilor scizurale și proiecția lor în torace — în diferite incidențe — se pot delimita lobi, se poate localiza sediul diferitelor procese patologice în raport cu lobi și cu scizurile — care sînt modificate și se văd radiologic în majoritatea afecțiunilor acute și cronice ale plămînului.

Localizarea proceselor patologice în plămîn trebuie să se efectueze cu cît mai mare precizie și în termeni ușor de înțeles pentru internist și chirurg. Pentru aceasta, pînă nu de mult se utiliza schema convențională cu etajele pulmonare de la fig. 121 sau cel mult se făcea localizarea în lobi. Atît timp cît se știa că plămînul este constituit din lobi, atît radiologul cît și clinicianul erau satisfăcuți de localizarea lobară a proceselor patologice.

În prezent, datorită utilizării substanțelor iodate de contrast cu care se realizează bronhografia și angiografia pulmonară și datorită chirurgiei toracice, s-a văzut că fiecare lob în parte este constituit din 3—4 segmente de ventilație în raport cu care trebuie să se facă localizarea radiologică a proceselor patologice.

Prin segment de ventilație se înțelege o porțiune dintr-un lob care este:

- o unitate anatomică, izolată de celelalte porțiuni prin septuri conjunctive sau pleurale;

- o unitate fiziologică, pentru că are bronhii și vase aparte și, prin aceasta, există posibilitatea să se extirpe chirurgical un segment fără să se pericliteze integritatea celorlalte segmente sau a lobului în totalitate.

- segmentul de ventilație este o unitate fiziopatologică pentru că cele mai multe afecțiuni (pneumonia, tuberculoza, atelectazia etc.) au tendință să se localizeze la un segment de ventilație și realizează umbriri sistematizate, tipice pentru segmentele de ventilație respective, denumite de GIBERT *blocuri de condensare*.

Schema segmentelor de ventilație, descrisă mai jos, se bazează și se calchează pe schema arborelui bronhic.

SCHEMA ARBORELUI BRONHIC

Traheea se împarte la nivelul vertebrei D_3 în două bronhii principale: una dreaptă și una stîngă (fig. 130) care fac între ele un unghi de 70° — 80° și se împart fiecare în trunchiuri lobare. Între bronhiile principale se află pintenul traheal sau *carena*.

Bronhia principală dreaptă, la 2,5 cm de bifurcația traheei, emite trunchiul lobar superior (1) ce se împarte în 3 sau 4 bronhii segmentare, care merg la segmentul de ventilație apical, la segmentul posterior și la cel anterior. Bronhia segmentului de ventilație axilar are origine variabilă; ea se poate naște ca un ram aparte din trunchiul lobar superior care, în acest caz, seamănă cu un candelabru cu patru brațe, dar poate avea originea din ramul bronhic segmentar posterior sau ramul bronhic segmentar anterior al trunchiului lobar superior (SOULAS).

Trunchiul lobar mijlociu (2) se naște de pe fața anterioară a bronhiei principale la ora 12 și se împarte în două ramuri:

- un ram postero-extern care merge la segmentul de ventilație axilar și
- un ram antero-intern care merge la segmentul de ventilație antero-intern.

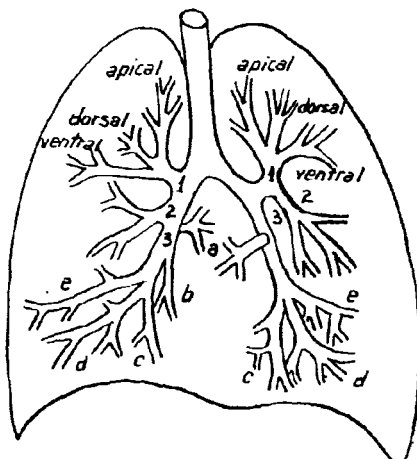
Trunchiul lobar inferior (3) se împarte în 5 ramuri:

— ramul cel mai important, numit bronhia lui Nelson merge posterior și ventilează segmentul apical al lobului inferior cunoscut sub numele de vârful lui Fowler (a) realizând lobul mijlociu posterior DÈVÈ în cazul când este separat de bază printr-o scizură supranumerară.

— ramul infracardic ventilează segmentul cu același nume, care în cazul când este izolat printr-o scizură supranumerară se numește lob infracardic (b).

RAMIFICATIILE ARBORELUI BRONHIC

Trachea 0
 Bronhia principală 1
 Bronhii lobare 2
 Bronhii segmentare 3
 Bronhii subsegmentare 4
 Bronhii lobulare
 Bronhiolate terminale verus: acin mare
 Bronhiolate alveolare: acin mic
 Br. respiratorii I, II, III
 Ductus alveolis
 Sac aerian
 Alveole (300-400 milioane)



zona conductoare	trachea	↓
		0
		1
		2
		3
zona de trecere	TBL	4
		↓
	RBL	17
		18
		19
zona alveolară	AD	T-3 20
		T-2 21
		T-1 22
	AS	T 23

CAILE AERIENE

Fig. 130 — Arborele bronhic și ramificațiile lui (după WEIBEL).

Trunchiul lobar inferior se termină cu 3 ramuri bronhice segmentare:

- un ram posterior (c);
- unul anterior (d) și
- un ram lateral sau terminal (e),

ramuri ce merg la segmentele de ventilație cu același nume.

Bronhia principală stângă, se împarte în două trunchiuri lobare:

- unul lobar superior
- și altul

- lobar inferior.

Trunchiul lobar superior stâng dă naștere la două trunchiuri bronhice din care se desprind bronhiile segmentare echivalente cu cele care în dreapta merg la lobul superior (culmen) și la lobul mijlociu (lingule).

Trunchiul lobar inferior stâng se împarte numai în 4 ramuri bronhice, deoarece ramul infracardic lipsește.

Există deci o analogie a celor 2 plămîni; cele 2 arbore bronșice sînt simetrice.

SEGMENTELE DE VENTILAȚIE ȘI CIRCULAȚIE (ZONELE PULMONARE)

Anatomic, fiecare segment de ventilație are formă de piramidă (Westermarck, fig. 131). Baza piramidei este orientată totdeauna spre periferia toracelui (spre mantie — spre pleură) și este situată la peretele toracic sau spre diafragm;

— virful piramidei este ascuțit sau trunchiat și este orientat spre hilul plămînului, regiune de unde segmentul respectiv primește vasele și bronhiile sale.

Virful fiecărui lob și segment de ventilație — denumit de către *FELIX* *rădăcină* — este ocupat de ramificațiile bronhice și vasculare care sînt

grupate la început (figura 132, c), dar care se răspîndesc ulterior în nucleul segmentului de ventilație (B), fiind separate între ele prin lobuli pulmonari centrali mai mult sau mai puțin dezvoltati — pînă ce intră în mantie (A), în care lobulii sînt deplin dezvoltati.

Pentru a înțelege gama de imagini pe care o realizează diferitele segmente de ventilație (fig. 134) trebuie să studiem posibilitățile de proiecție plană a unei piramide văzută în diferite incidente la razele X (fig. 131).

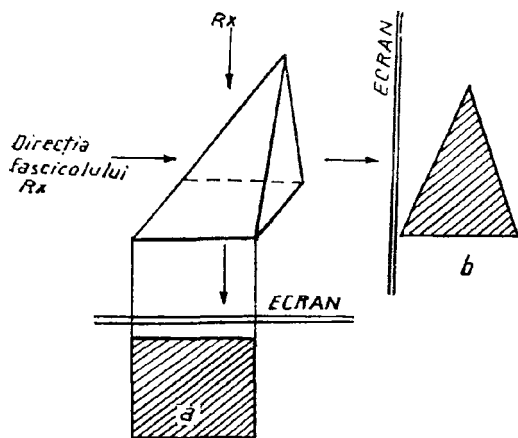


Fig. 131 — Proiecția unei piramide în cele două incidente complementare.

— Cînd piramida este văzută ortograd (în lungul axului ei), umbra proiectată are forma bazei sale — formă patrulateră (a).

— Cînd piramida este văzută oblic sau din profil, umbra sa are formă triunghiulară (b). În practică segmentele de ventilație pot fi studiate mai ales în pneumonii în blocurile de condensare GIBERT.

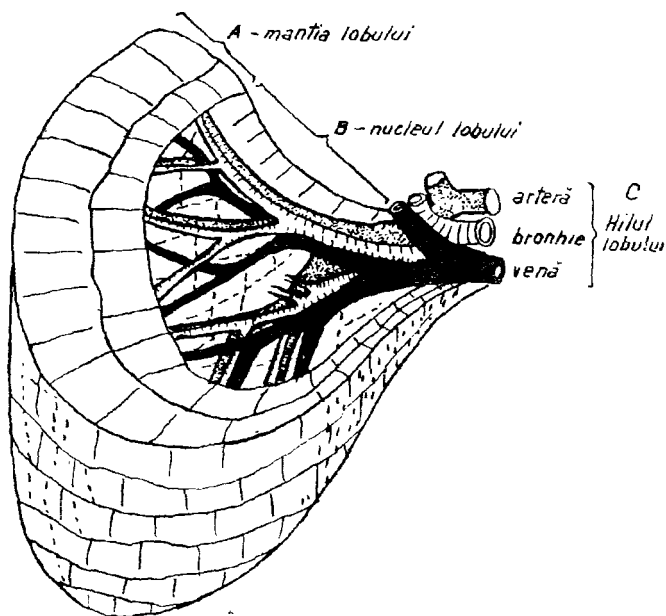


Fig. 132 — Concepția lui FELIX asupra structurii lobului pulmonar.

Conturul radiologic al segmentelor, laturile umbrei triunghiulare sînt pierdute și neprecise spre segmentele vecine din același lob de care este separat prin septuri conjunctivale avasculare, pentru că la acest nivel unii lobuli sînt mai proeminenți decît alții și se întrepătrund cu lobulii segmentului de ventilație sănătos, iar limita dintre segmente nu este liniară, pe un singur plan, ci pe o serie de planuri.

Laturile umbrelor segmentare spre lobii vecini sînt precise și liniare, pentru că sînt constituite de scizuri la care parenchimul segmentului se oprește brusc, scizuri ale căror foite pleurale participă, ele înseși, la procesul patologic condensant, sînt îngroșate, opace. Pentru studiul segmentelor de ventilație, bolnavul trebuie examinat din mai multe incidente și radiografiile vor fi făcute obligatoriu din față (incidentă postero-anterioară) și din profil.

Lobul superior drept ocupă porțiunea anterioară a jumătății superioare a hemitoracelui (fig. 133) și corespunde:

- superior — vîrfului cutiei toracice;
- posterior, lateral și anterior — primelor 4 coaste;
- baza lobului superior este constituită din marea și mica scizură, care fac un unghi obtuz între ele.

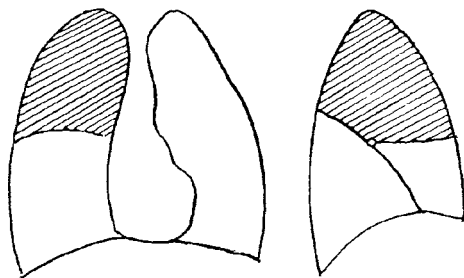


Fig. 133 — Spațiul ocupat în hemitorace de lobul superior drept.

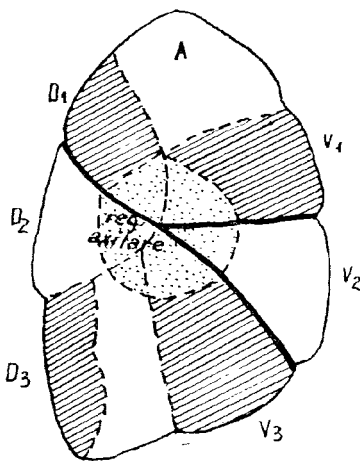


Fig. 134 — Lobii și segmentele de ventilație ale plămânului drept, văzute pe linia axilară.

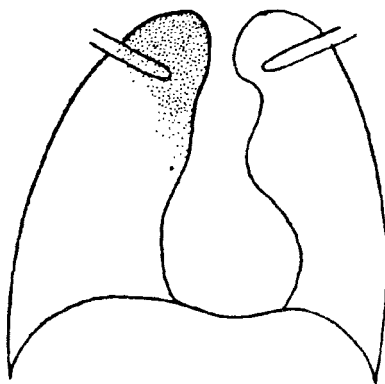


Fig. 135 — Segmentul apical al lobului superior drept în proiecția din față.

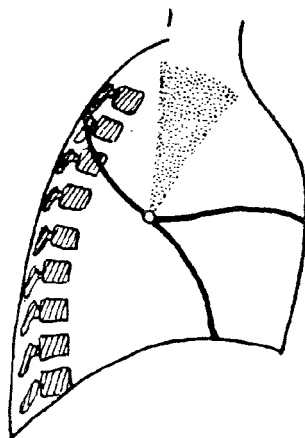


Fig. 136 — Segmentul apical și scizurile plămânului drept în proiecția din profil.

Lobul superior drept este alcătuit din 4 segmente de ventilație: apical, posterior, anterior și axilar. Acestea se proiectează anatomo-radiologic în spațiul pe care am văzut că-l ocupă în hemitorace, ca pe figurile 133 și 134.

1. *Segmentul apical*, în caz de procese condensate (pneumonie), pe imaginea din față (fig. 135) se proiectează ca o umbră triunghiulară juxta-mediastinală care are:

— baza superior și vârful la hil

— o latură la mediastin cu care se confundă și o limită externă care este neprecisă și se pierde treptat spre luminozitatea plămînilui.

Segmentul apical este împărțit de către umbra claviculei în două regiuni:

- regiunea vârfului (regiunea supraclaviculară) și
- regiunea intercleido-hilară (Léon Bernard).

Din profil (fig. 136), segmentul apical realizează, de asemenea, umbră triunghiulară care are sediul median și în sens antero-posterior este situată pe același plan (sagital) cu hilul aerian:

- baza umbrei este situată cranial,
- vârful este orientat în jos, spre hil,
- limita anterioară spre segmentul de ventilație anterior al lobului superior este neprecisă ca și

— limita posterioară, orientată spre segmentul de ventilație posterior. Scizura bulbului venei *Azygos* izolează din parenchimul vârfului lobul intermediar al lui WRISBERG (fig. 129).

2. Segmentul de ventilație posterior al lobului superior (zona dorsală superioară sau D_1) are anatomic forma de piramidă trunchiată.

Pe imaginea din față (fig. 137) se proiectează ca o umbră triunghiulară, cu baza la peretele axilar al toracelui și vârful la hil.

Umbra are marginea inferioară netă, precisă din cauză că este constituită în parte din scizura orizontală, iar latura superioară este pierdută în regiunea subclaviculară spre segmentul de ventilație apical.

Din profil (fig. 138), segmentul posterior al lobului superior își păstrează radiologic aceeași formă triunghiulară dar, baza triunghiului se proiectează la peretele posterior al toracelui și pe coloană, iar vârful trunchiat este orientat anterior, spre hilul aerian.

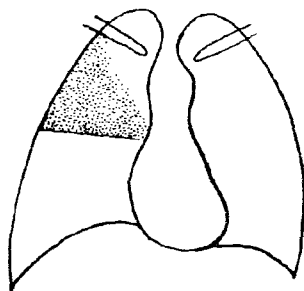


Fig. 137 — Segmentul de ventilație posterior, (D_1); din față.

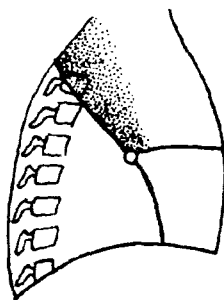


Fig. 138 — Segmentul de ventilație posterior, (D_1); din profil.

Din profil, limita inferioară a segmentului este constituită de marea scizură și de o porțiune a micii scizuri și este netă; limita superioară este pierdută spre segmentul apical.

Segmentul de ventilație dorsal superior este interesat foarte frecvent în pneumonie, abces pulmonar, infiltrații etc.

3. *Segmentul de ventilație anterior* (ventral superior sau V_1) pe *imaginea din față* (fig. 139) are formă triunghiulară:

- cu baza la peretele axilar al toracelui și
- vârful spre hil; umbra are aceeași formă și sediu ca și a segmentului de ventilație posterior, descris deja, cu care se poate confunda uneori pe radiografiile din incidență P.A. standard.

Din profil, însă, (fig. 140) se constată că triunghiul umbrat dat de segmentul anterior este orientat invers și

- are baza la peretele anterior al toracelui,
- în timp ce vârful este orientat posterior spre hil; limita inferioară constituită din mica scizură este netă, iar limita superioară se pierde către segmentul apical.

4. *Segmentul axilar superior*, sau A_1 este ventilat de o bronhie care are origine variabilă, de aceea și teritoriul segmentului poate avea sediu și forme ușor variabile.

Din față (fig. 141), segmentul axilar se proiectează ca un triunghi sau ca o bandă care se întinde între:

- peretele axilar al toracelui și hil, în lungul scizurii orizontale;
- limita inferioară a umbrei este netă (scizurală);
- iar limita superioară este pierdută spre regiunea subclaviculară.

Imaginea este caracteristică pe radiografia *din profil* (fig. 142), incidență în care se constată o umbră rombică situată deasupra hilului aerian,

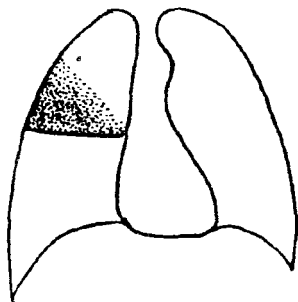


Fig. 139 — Segmentul de ventilație anterior, (V_1); din față.

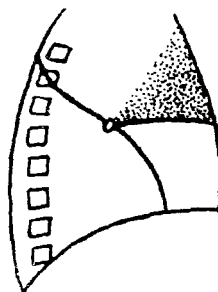


Fig. 140 — Segmentul de ventilație anterior al lobului superior drept, (V_1); din profil.

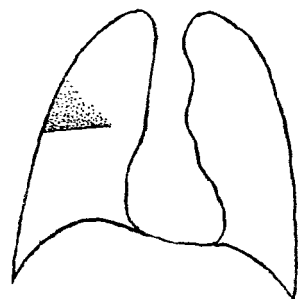


Fig. 141 — Segmentul de ventilație axilar, (A_1); din față.

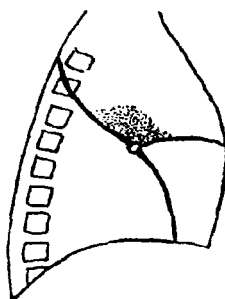


Fig. 142 — Segmentul de ventilație axilar, (A_1); din profil.

în fața coloanei, romb care are două laturi inferioare precise — scizurale și două laturi superioare pierdute spre segmentul de ventilație posterior și spre cel anterior (WAREMBURG și GRAUX).

Cînd bronhia axilară nu pleacă direct din trunchiul lobar superior, ci ia naștere din bronhia posterioară, umbra segmentului axilar se proiectează mai posterior, față de hilul aerian.

— iar cînd bronhia de ventilație a segmentului axilar ia naștere din ramul anterior, segmentul de ventilație axilar, pe imaginea din profil, este situat anterior față de hilul aerian și poate avea formă triunghiulară.

Lobul mijlociu. Fața anterioară a lobului mijlociu se proiectează la perețele toracic anterior drept între cartilajele costale 4 și 6, și se întinde de la stern spre linia axilară anterioară.

— Fața inferioară a lobului mijlociu corespunde în 2/3 mării scizuri, iar 1/3 se sprijină pe diafragm.

— Fața superioară corespunde micii scizuri.

Radiologic, pe *imaginea din față* (fig. 143) în cazul unor procese inflamatorii, lobul mijlociu se proiectează ca o umbră, ce ocupă jumătatea inferioară a hemitoracelui, de la hil pînă la diafragm, pe care-l respectă în parte ca și transparența sinusului costo-diafragmatic respectiv.

— Limita superioară este netă (mica scizură).

— Limita inferioară este pierdută spre diafragm și sinusul costo-diafragmatic.

Dacă se așează bolnavul *în lordoză incidenta FLEISCHNER, din față* (fig. 143, b), umbra lobului mijlociu „se contractă”, poate fi mai densă

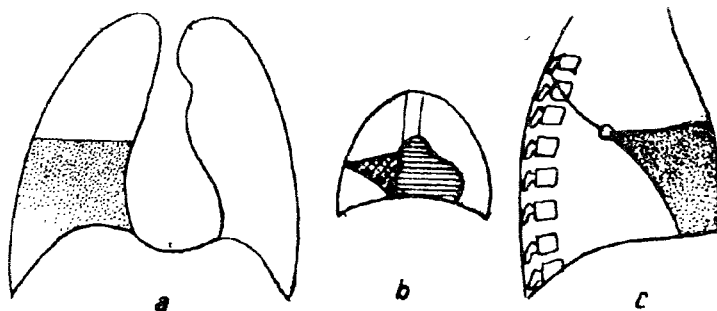


Fig. 143 — Lobul mijlociu: a — față; b — lordoză; c — profil.

și are formă triunghiulară, cu baza la mediastin și vîrfurile spre perețele axilar al toracelui, cu ambele laturi precise, scizurale, realizînd imaginea „în pană” descrisă de KOPSTEIN.

Imagine caracteristică a lobului mijlociu se obține *din profil* (fig. 143, c), incidentă în care se constată o umbră triunghiulară,

— cu baza la perețele toracic anterior și

— cu vîrfurile orientate posterior — la hil.

Ambele laturi ale umbrei sînt nete, fiind constituite din scizuri, latura superioară este constituită din mica scizură, latura inferioară din marea scizură.

În cursul pneumoniei sau a altor afecțiuni inflamatorii, lobul mijlociu nu este prins totdeauna în totalitate. Sînt afectate și umbrite doar unul

din cele două segmente de ventilație: segmentul antero-intern (sau zona ventrală mijlocie) și/sau segmentul postero-extern (sau zona axilară mijlocie).

1. *Segmentul antero-intern sau ventral mijlociu* — V_2 — pe imaginea din față se traduce printr-o umbrire în $1/2$ inferioară a hemitoracelui ca de lob mijlociu (fig. 144).

Din profil (fig. 145) se constată că umbra triunghiulară (a lobului mijlociu) este trunchiată spre hil, nefiind interesat parenchimul segmentului axilar mijlociu, care rămâne transparent.

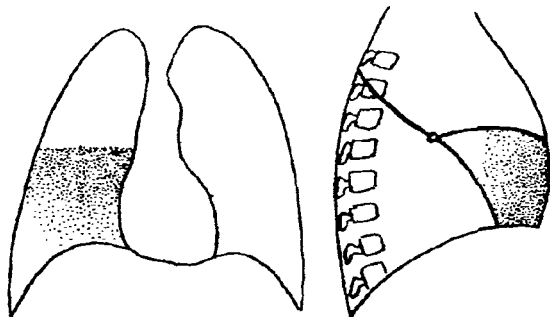


Fig. 144 — Segmentul antero-intern al lobului mijlociu, (V_2); din față.

Fig. 145 — Segmentul antero-intern al lobului mijlociu, (V_2); din profil.

2. *Segmentul postero-extern sau axilar mijlociu, A_2* pe radiografia din față (fig. 146) se traduce printr-o umbrire triunghiulară sau în bandă ce se întinde între peretele axilar al toracelui și hil, are limita superioară precisă, constituită din mica scizură, iar limita inferioară pierdută.

Din profil, se observă un mic triunghi (fig. 147) constituit din porțiunea din lobul mijlociu cât nu era ocupată (umbrită) de segmentul antero-intern, delimitat net de scizuri, cu vârful posterior la hil, cu baza anterioară pierdută spre segmentul antero-intern.

Lobul inferior ocupă în torace partea infero-laterală și posterioară a edificiiului pulmonar.

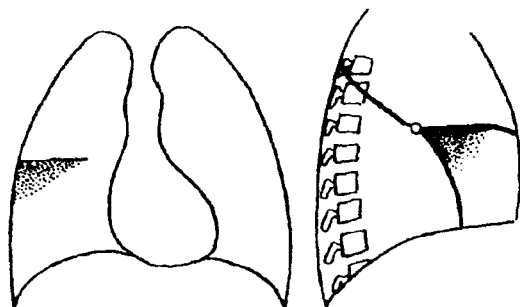


Fig. 146 — Segmentul axilar mijlociu, (A_2); din față.

Fig. 147 — Segmentul axilar mijlociu, (A_2); din profil.

Fig. 148 — Lobul inferior;
din față.

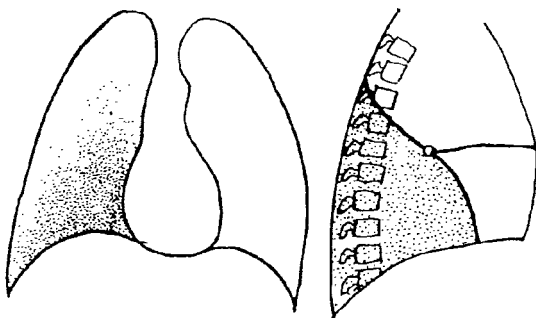


Fig. 149 — Lobul inferior;
din profil.

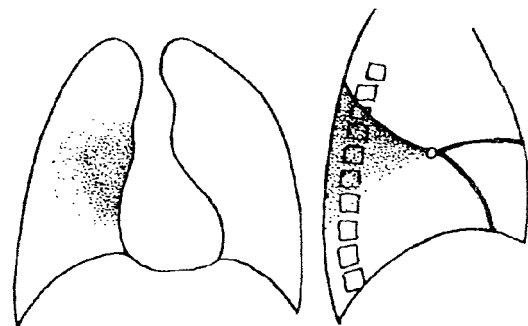


Fig. 150 — Vîrful lui Fowler,
(D₂); din față.

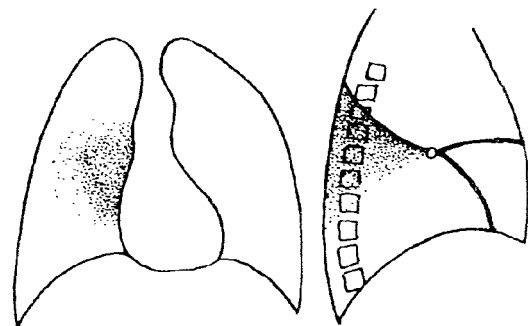
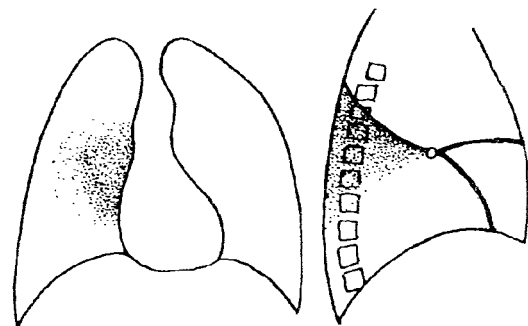


Fig. 151 — Vîrful lui Fowler,
(D₂), din profil.



În cazuri patologice, dacă este prins în totalitate, la examenul *din față* (fig. 148) se traduce radiologic printr-o umbră a celor 2/3 inferioare ale hemitoracelui, vîrful lobului inferior urcînd în spatele lobului superior pînă la coasta a 3-a.

Pe imaginea *din profil* (fig. 149) se observă că porțiunea cea mai importantă din lobul inferior este situată la peretele posterior al toracelui și ocupă aproape jumătatea postero-inferioară a ogivei toracice. Aria lobului inferior este delimitată net anterior și superior prin marea scizură.

În lobul inferior se găsesc 5 segmente de ventilație, cel mai important fiind *segmentul posterior mijlociu (vîrful lui Fowler sau D₂)*.

Pe imaginea *din față*, acesta se traduce printr-o umbră asemănătoare cu cea dată de lobul mijlociu (fig. 143, a) deoarece aria de proiecție toracică a segmentului anterior mijlociu, cît și a segmentului posterior mijlociu în poziția postero-anterioară este aproape aceeași. În multe cazuri, umbra vîrfului lui Fowler se proiectează în hil (fig. 150). *Din profil* (fig. 151), imaginea vîrfului lui Fowler este caracteristică și constă într-o umbră triunghiulară care are baza la peretele posterior al toracelui și vîrful la hil, cu latura antero-superioară precisă constituită din marea scizură, iar latura inferioară pierdută, sau subliniată de o scizură supra-numerară în care caz constituie un lob aparte descris de către DÈVÈ.

Baza lobului inferior (fig. 152) poate fi împărțită în 4 segmente: a=bazal intern; b=bazal anterior; c=bazal lateral; d=bazal posterior.

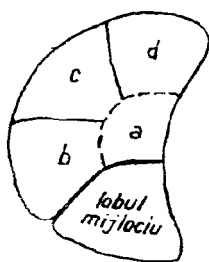


Fig 152 — Baza plămînilui drept.

a. *Segmentul bazal intern* sau infracardiac pe imaginea *din față* (fig. 153) se traduce printr-o umbră triunghiulară situată de-a lungul mediastinului, în sinusul cardio-diafragmatic.

Din profil (fig. 154) umbra triunghiulară are:

- baza pe diafragm,
- vârful la hil și
- laturile neprecise (1).

Uneori, latura anterioară fiind constituită din marea scizură este precisă (2).

b. *Segmentul bazal anterior sau ventral inferior* (V_3) *din față* produce umbră difuză deasupra diafragmului (fig. 155). *Din profil* (fig. 156) se observă o umbră triunghiulară cu baza pe diafragm și vârful spre hil, care are aceeași situație ca și segmentul infracardiac, dar triunghiul este delimitat precis anterior prin jumătatea inferioară a mării scizuri.

c. *Segmentul bazal lateral* (sau terminal) (A_3) se proiectează la percuție între cele două linii axilare.

Radiologic, *din față* (fig. 157) se constată umbră a bazei plămînilui către sinusul costo-diafragmatic, iar *din profil* (fig. 158) opacitate triunghiulară situată înaintea coloanei, cu baza pe diafragm și vârful spre hil.

d. *Segmentul bazal posterior* (dorsal inferior sau D_3) este format din parenchimul paravertebral al lobului inferior și este găzduit în sinusul costo-diafragmatic posterior.

Din față (fig. 159), determină opacitatea jumătății mediale a porțiunii bazale a plămînilui (umbră juxta-mediastinală).

Din profil (fig. 160) dă: umbră triunghiulară cu sediul în sinusul costo-diafragmatic posterior și cu vârful truncat superior.

Segmentele de ventilație ale plămînilui sîng sînt asemănătoare cu cele de la dreapta, dacă se ține seama de modul de ramificație a arborelui bronhic și de faptul că în stînga, prin lipsa scizurii orizontale, segmentele situate de o parte și de alta a acesteia nu sînt delimitate precis.

Porțiunea culmen a lobului superior sîng încorporează segmentele echivalente lobului superior drept.

Segmentele lingulei (porțiunea lobului superior sîng corespunzătoare lobului mijlociu din dreapta), sînt încorporate la lobul superior iar din lobul inferior lipsește segmentul infracardiac din cauza dezvoltării cordului spre stînga.

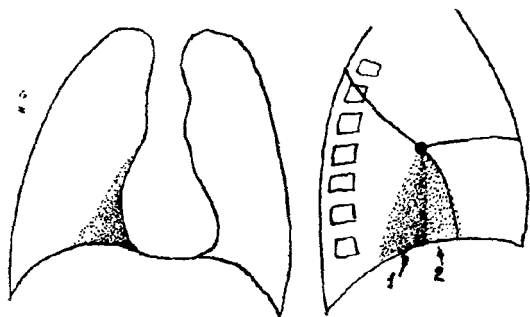


Fig. 153. Segmentul bazal intern; din față.

Fig. 154. Segmentul bazal intern; din profil.

Fig. 155 — Segmentul bazal anterior, (V_3); din față.

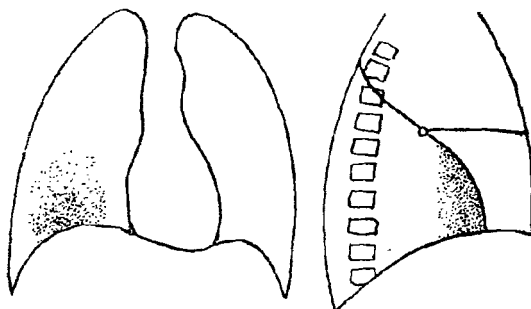


Fig. 156 — Segmentul bazal anterior, (V_3); din profil.

Fig. 157 — Segmentul bazal lateral, (A_3); din față.

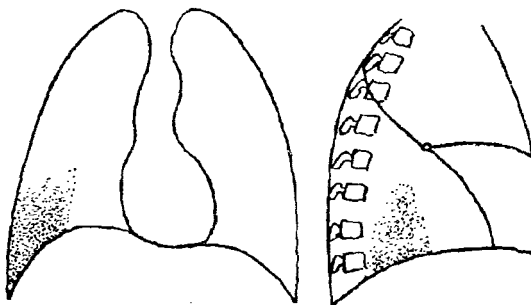


Fig. 158 — Segmentul bazal lateral, (A_3); din profil.

Fig. 159 — Segmentul bazal posterior, (D_3); din față.

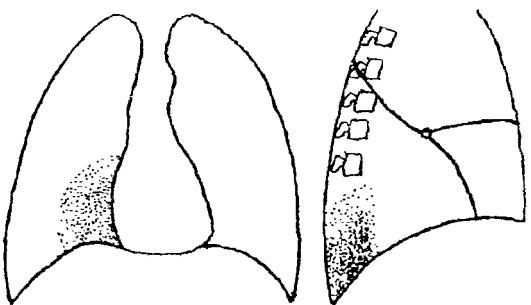


Fig. 160. Segmentul bazal posterior, (D_3); din profil.

Diafragul normal

Diafragul (fig. 161) se prezintă sub forma unui arc convex (a) și se vede mai bine la baza stîngă, unde este contrastat aeric pe ambele fețe. În dreapta se confundă cu conturul superior al ficatului și este situat cu 1—3 cm mai sus decît în stînga.

Poziția diafragmului variază cu faza actului respirator (inspir, expir), cu elasticitatea plămînului, presiunea abdominală și poziția corpului. Este joasă în emfizem, înaltă în decubit, urcă în ascită și obezitate.

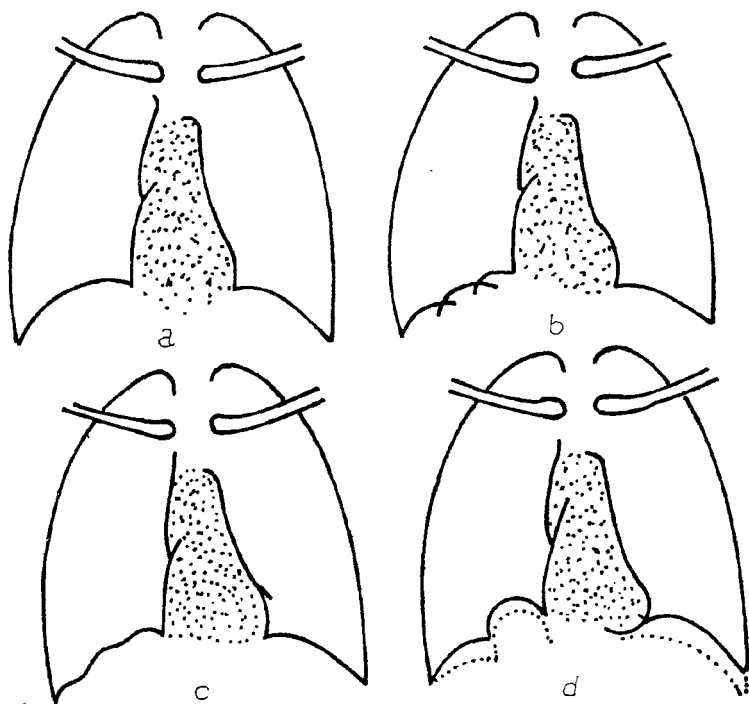


Fig. 161 — Diafragmul normal poate avea forme și caractere variate.

Din cauza constituției inegale a fasciculelor musculare, diafragmul normal poate prezenta aspect de arcuri multiple care se întretaie (b), de valuri (c), iar în dreapta se poate găsi o buclă antero-medială (d).

Mobilitatea respiratorie a diafragmului este sincronă și simetrică, și excursia poate măsura 5—6 cm în stînga unde mișcările sînt de obicei mai accentuate ca în dreapta.

Fiziologia aparatului respirator

În cursul respirației se modifică dimensiunile toracelui și tonalitatea transparenței lui (fig. 62 și 162).

În inspir (a) cavitatea toracică se mărește, diafragmul coboară, transparența pulmonară sporește; în expir (b) diafragmul urcă și transparența pulmonară scade;

Lobii pulmonari superiori, în cursul respirației, urmează mișcările peretelui toracic, lobii inferiori pe cele ale diafragmului.

În ce privește arborele bronhic (fig. 162), în inspir, bronhiile se alungesc, lumenul lor se lărgeste, conductele bronhice se resfiră.

În expir, bronhiile se scurtează, lumenul lor se îngustează, ramurile bronhice se apropie.

În inspir în vasele pulmonare se găsește mai mult sânge decât în expir.

Apărarea fizică în fața noxelor — particule și germeni care pătrund pe cale respiratorie — se realizează prin:

1. mecanismul de filtrare aerodinamică;
2. și prin sistemul de epurare și eliminare a lor din căile aeriene.

1. Aerul inspirat în căile superioare se transformă într-un curent laminar turbulent (sub formă de vârtejuri) care în contact cu mucoasa nazală face ca particulele străine cu dimensiuni pînă la 10 microni să se depună în narine.

Mai departe, curentul de aer suferă un nou impact cu mucoasa arborelui traheo-bronhic care face ca particulele între 2—3 microni să se depună pe ea, datorită forțelor de inerție și gravitație; particulele sub 3 microni (în pneumoconioze) pot să ajungă la nivelul alveolelor. Bacilul Koch, pneumococul și alți microbi pot fi considerate particule cu dimensiuni între 2—5 microni care, în parte, pot să se depună pe suprafața mucociliară a mucoasei arborelui bronhic, iar altă parte la nivelul alveolelor.

2. Sistemul de epurare a căilor aeriene și transport expectorant este reprezentat de:

- a. aparatul mucociliar traheo-bronhic;
- b. și de sistemul mecanic de transport alveolar constituit din macrofage și surfactant. Surfactantul este o peliculă tensioactivă ce acoperă și scaldă suprafața alveolelor și a bronhiolilor și are rol antiatelectatic, de a menține alveola deschisă.

Surfactantul fiind în continuă mișcare realizează un curent de transport spre exterior datorită aspirației bronhice, mișcărilor respiratorii, continuității secrețiilor bronhice cu cele alveolare.

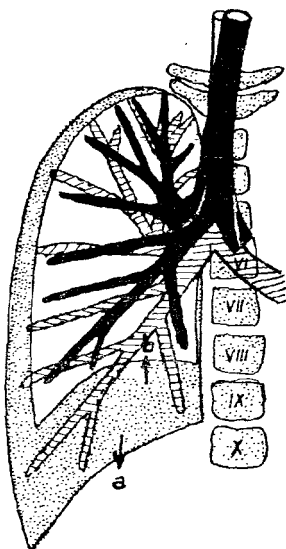


Fig. 162 — Arborele bronhic și hemitoracele drepte în inspir și în expir.

Semiologia radiologică a toracelui și plămînilui patologic

CONFIGURAȚIA TORACELUI NORMAL

Este variabilă și după KRETSCHMER se descriu trei tipuri:

1. Toracele obișnuit, normostenic (fig. 414), la care diametrul vertical și cel transversal — pe radiografia din față — sînt aproape egale, iar umbra cordului este oblică încît axul ei longitudinal face cu verticala un unghi de 45°.

2. La longilini (fig. 415) toracele de tip astenic este alungit, extremitatea superioară este ascuțită și seamănă cu un obuz de tun. Umbra cordului este aproape verticală.

3. La brevilini (fig. 416) toracele hiperstenic diametrul transversal al toracelui este mai mare decât cel vertical, iar cordul are tendință de orizontalizare, axul său longitudinal face cu verticala un unghi mai mare de 45° .

În cazuri patologice, din cauza unor afecțiuni ale coloanei vertebrale ca: cifoză, scolioză, cifo-scolioză se produce o adaptare secundară a coastelor și a organelor din torace care duc la aspecte caracteristice.

DIFORMITĂȚILE TORACICE CONSTITUȚIONALE

Pot fi însoțite de deformarea coastelor sau sternului și în grupa lor se descriu:

- toracele paralic care prezintă coastele îndoite în jos de la unghiul costo-vertebral;
- toracele astenico-astmatic cu verticalizarea arcului anterior al coastelor, arcul posterior fiind orizontal sau oblic cranial;
- toracele în pîlnie cu sternul înfundat spre coloană, și
- toracele în carenă, la care sternul este proeminent.

MODIFICĂRILE TRANSPARENȚEI PULMONARE

Diagnosticul radiologic al bolilor organelor din cutia toracică este posibil în măsura în care procesul patologic modifică transparența normală a toracelui și structura plămînului.

Procesele patologice ale plămînului și pleurei se pot traduce prin: opacitate crescută, transparență crescută sau imagini mixte.

1. Pneumonia, tumorile pulmonare, atelectazia, lichidul din cavitatea pleurală, procesele interstițiale și vasculare și alte afecțiuni care, anatomo-patologic, presupun diminuarea sau înlocuirea aerului alveolar din zona bolnavă prin produse sau țesute dense care absorb razele X în cantitate mai mare, se traduc prin opacitate crescută, blocuri de condensare.

2. Caverna, chistul aerian, pneumotoraxul, care presupun o mai mare cantitate de aer în calea razelor X și o cantitate mai redusă de țesute, se traduc prin transparență crescută.

3. Abcesul pulmonar după vomică, chistul hidatic deschis, hidro-pneumotoraxul se traduc radiologic prin imagine mixtă — hidroaerică, cu nivel orizontal.

În afară de afecțiunile pleuro-pulmonare, imaginea toracică poate fi modificată și în caz de afecțiuni ale scheletului sau prin modificări ale părților moi ale peretelui toracic.

Modificările transparenței pulmonare în cazuri patologice au diferite caractere în ceea ce privește întinderea, tonalitatea, sediul, starea plămînului din jur și prin cunoașterea lor se poate preciza punctul de plecare al bolii, natura etiologică, se poate stabili diagnosticul ei și întrevădea prognosticul.

Dimensiunile focarului se măsoară în mm sau cm; forma poate fi geometrică (sferă, triunghi, bandă) sau complexă.

Conturul poate fi net, difuz sau cu tendință la infiltrație și invazie în jur (cu prelungiri).

Structura focarului patologic poate fi omogenă sau neomogenă, iar intensitatea variabilă, comparabilă cu a coastelor sau părților moi.

Procesele patologice pot provoca modificări de volum ale parenchimului (și cutiei toracice) iar organele din jur pot fi atrase către proces sau împinse.

Termenii utilizați pentru descrierea diferitelor modificări variază după autori. În cele ce urmează vom descrie semnificația termenilor întrebuințați de către noi și de majoritatea autorilor și vom explica substratul lor anatomo și fiziopatologic.

Opacitățile. Imaginile prin scăderea transparenței pulmonare. Excesele de umbră se traduc radiologic prin:

- pete sau noduli;
- voal toracic;
- opacități întinse;
- opacități masive;
- opacități liniare (dungi, trabecule, linii).

Opacitățile circumscrise sau nodulii (fig. 177) sînt expresia unor focare patologice limitate, cu structură anatomică densă, care constituie un obstacol în calea razelor X. Nodulii au centrul mai opac iar periferia mai palidă, dar oricum se disting de parenchimul din jur, sînt o entitate. Studiind mărimea și numărul lor, tonalitatea umbrei și caracterele conturului lor, repartitia topografică și modul de grupare se poate stabili un diagnostic radiologic cît mai apropiat leziunilor anatomo-patologice.

În ceea ce privește dimensiunile și forma, nodulii sînt de 4 categorii și sînt comparați de autorii clasici cu semințele sau cu unele fructe.

1. *Nodulii miliari* se întîlnesc în granulă tbc, în stenoza mitrală și hemosideroză, în pneumoconioze, în bronșiolita gripală sau rujeolică. În *granulie* (fig. 163), micronodulii au dimensiuni între 0,5—3 mm și sînt răspîndiți uniform pe întinsul ambelor arii pulmonare. Fiecare nodul seamănă cu celălalt. Nodulul miliar de pe radiografie nu corespunde unei anumite formațiuni anatomice, ci reprezintă suma imaginii tuturor nodulilor tbc mari (anatomic) cît bobul de mei, surprinși în calea fasciculului de raze X.

2. *Macronodulii* au dimensiuni variabile de la cîtiva mm, pînă la 1 cm diametru, de la un sîmbure de cireasă pînă la o alună. Se întîlnesc în bronhopneumonia banală, în bronhopneumonia tuberculoasă și în metastazele pulmonare recente.

Macronodulii în tuberculoză pot fi productivi și exsudativi. Nodulii exsudativi au centrul mai opac și periferia mai palidă, adică au tonalitate în două tente;

— *nodulii productivi* au contur precis și prezintă prelungiri liniare înspre desenul pulmonar, aspect stelar (fig. 164, a); ei se grupează în formă de trifoi sau de rozetă (GRÄFF și KUPFERLE).

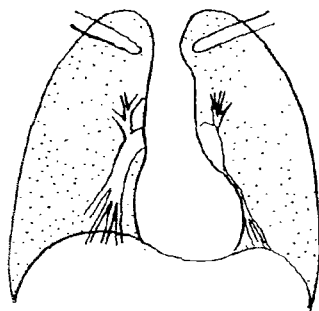


Fig. 163 — *Noduli de granul I: nodulii miliari* (în granulă tuberculoasă).

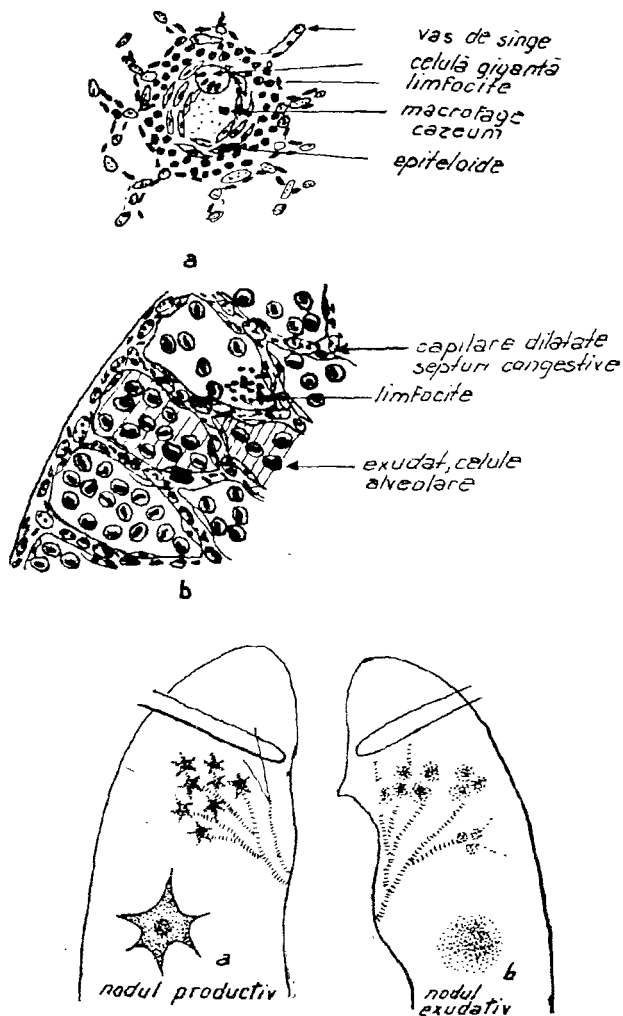


Fig. 164 — Noduli de gradul II: a — Nodul productiv tbc; b — Leziune tbc exudativă (după ZELLINGER).

Jos — Macronoduli (tbc); caractere radiologice: nodul productiv — în dreapta; nodul exsudativ — în stînga.

— nodulii exsudativi au conturul șters, sînt comparați cu fulgii de zăpadă și au tendință la confluaire cu nodulii vecini (fig. 164, b).

3. Nodulii de gradul III (fig. 165) au dimensiuni cuprinse de la 1 la 3 cm și prototipul lor este infiltratul tuberculos Assmann. Acesta este situat în regiunea subclaviculară și se prezintă ca o umbră de tonalitate palidă cu contur pierdut.

4. Opacitățile nodulare mari (*nodulii de gradul IV*, fig. 166) au dimensiuni de la 3 la 5 cm, de la o nucă pînă la o portocală, pot realiza forme geometrice și prototipul lor este chistul hidatic, cancerul rotund pulmonar, metastazele pulmonare. Opacități rotunde mari pot realiza și tumorile mediastinale care proemină în aria pulmonară, tumorile costale.

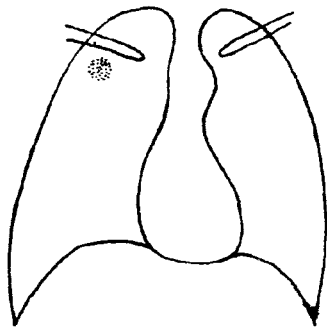


Fig. 165 — Nodul de gradul III:
infiltrat ASSMANN.

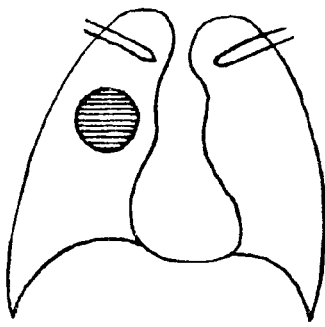


Fig. 166 — Nodul de gradul IV; opacități nodulare mari: chist hidatic.

Umbrele nodulare pot fi determinate și de pleură, în caz de depuneri calcare, în caz de noduli fibrinoși sau noduli canceroși metastatici.

Voalul toracic constă în scăderea discretă și uniformă a transparenței pulmonare pe o arie mai mult sau mai puțin întinsă.

Voalul poate avea cauze extratoracice și în acest caz este dat de părțile moi ale peretelui toracic; poate avea cauze intratoracice și este dat de o afecțiune pleurală sau parenchimatooasă. Voalul se observă în timpul cît procesul patologic este în evoluție sau rămîne după vindecarea lui.

Voalul de cauze extratoracice poate fi dat de mușchiul sternocleidomastoidian și de pectoral. În asimetrii toracice sau defecte de poziționare a bolnavului, un hemitorace apare mai umbrat decît în mod obișnuit, celălalt mai transparent.

Cauze intratoracice pleurale; congestia pleurei la începutul unei pleurezii sau în cursul unei pleurite ca și îngroșarea pleurei, care rămîne după o pleurezie, pot determina un voal toracic.

Cauze pulmonare. Congestia pulmonară și pneumonia în faza inițială a procesului patologic realizează o umbrire palidă, discretă și omogenă a teritoriului respectiv (fig. 177, 184), în urma îngroșării peretelui alveolar în faza de congestie și hiperemie și a micșorării cantității de aer din alveole care este înlocuit prin secreții sau transudat (VOILLIEZ).

— Atelectazia incipientă și tulburările de ventilație se pot traduce prin voal care este datorat rezorbtiei parțiale a aerului alveolar din parenchimul pe cale de colabare.

— În plămînul cardiac se constată hiluri întinse și difuze; în edemul pulmonar apare voalul ca urmare a transudatului interstițial și alveolar, în porțiunile mijlocii ale plămînului, realizînd aspectul clasic în „aripi de fluture” (fig. 182, d).

— La copil se întrebuințează frecvent expresia de voal și cea de *diffuziune a hilurilor*, în cursul unor procese inflamatorii însoțite de congestia

țesutului conjunctiv și limfatic interstițial, dar cel mai frecvent, la cei mici scăderea transparenței poate fi dată de staza vasculară produsă din cauza plînsului și a examenului în decubit.

Noțiunea de voal se întrebuințează de obicei pentru constatările radioscopice. De multe ori, la același pacient la care radioscopic se constată un voal omogen, pe radiografie apare o umbră compusă din mai mulți noduli milari (fig. 177 și 178).

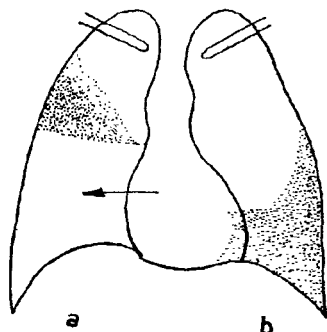


Fig. 167 — Opacități întinse.

Opacitățile întinse sînt date de afecțiunile care cuprind un segment de ventilație sau un lob în întregime și se traduc prin umbre ce se întind între hil și perețele toracic. Aceste opacități au două laturi constituite din conturul toracic.

Pneumonia segmentară (fig. 167, a) se traduce printr-o umbră triunghiulară întinsă și omogenă (WEILL și MOURIQUAND).

— Atelectazia lobară, gripa, infarctul pulmonar dau, de asemenea, opacități întinse (blocuri de condensare GIBERT).

— Pleurezia sero-fibrinoasă în perioada ei de început poate da un voal, iar mai

tîrziu o opacitate întinsă cînd umbra este și mai densă (fig. 167, b, baza stîngă) — triunghiul lui AMEUILLE și LEOBARDY.

În ceea ce privește intensitatea umbrei, aceasta se compară cu opacitatea coastelor sau cu tonalitatea umbrei cordului și se descriu mai multe nuanțe: — voalul sau opacitatea subcostală (de părți moi);

— opacitatea supracostală;

— opacități intermediare între acestea.

Nu se poate stabili o relație între intensitatea opacității și cea a simptomelor clinice.

Dimensiunile și intensitatea umbrei radiologice se pot modifica în anumite incidențe, împrejurare în care se spune că „umbra se contractă”, fapt ce poate fi observat la lobul mijlociu și la scizura oblică (fig. 143, b) în incidența FLEISCHNER, ceea ce arată că procesul patologic care face ecran cu întindere mai mare în prima incidență, are grosime redusă și în incidența complementară — cînd se contractă umbra — devine mai intensă și se micșorează.

Conturul teritoriului afectat, în caz de voal sau opacitate întinsă, poate să fie net (sau liniar) sau, din contra, șters și neprecis și este în funcție de factori anatomici (pleura, scizurile) sau de factori optici.

Opacitatea întinsă poate coexista cu voalul toracic: în pleurezia mării cavități, deasupra opacității delimitată de linia lui Ellis-Damoiseau se găsește un voal difuz.

4. *Opacități masive* se întîlnesc în acele afecțiuni în care este umbrît hemitoracele în totalitate, fie numai jumătatea bazală sau numai porțiunea superioară a lui, opacități la care întreg conturul focarului umbrît sau trei din laturile lui sînt constituite din perețele toracic.

În cazul pleureziei cu lichid foarte mult este umbrît hemitoracele în întregime (fig. 168) și se constată sporirea lui în dimensiuni și împingerea mediastinului.

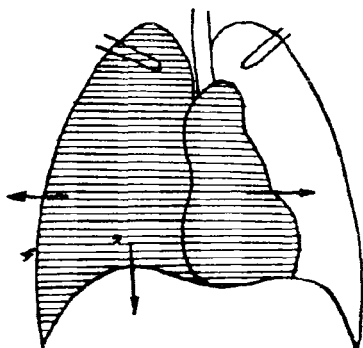


Fig. 168 — Opacitate masivă. Pleurezie.

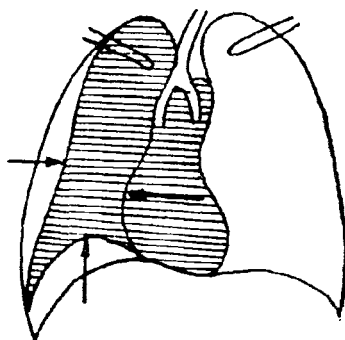


Fig. 169 — Opacitate masivă. Atelectazia unui plămîn.

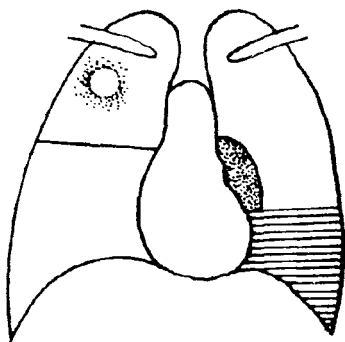


Fig. 170 — Cavernă tbc și dungă scizurală în lobul superior drept; hidropneumotorax stîng.

În cancerul unei bronhii principale se produce atelectazia tuturor lobilor unui plămîn, cu umbrirea omogenă a unui întreg hemitorace (fig 169) și se constată *micșorarea lui* în dimensiuni și *atragera mediastinului*; în fibrotorax (fig. 275) opacitatea este neomogenă: în acest caz tomografia și bronhografia pot da informații asupra naturii procesului patologic care determină opacitatea hemitoracelui, cu micșorarea lui.

5. *Opacitățile liniare, trabeculele, dungile și liniile* studiate în funcție de sediul, grosimea, dimensiunile, conturul și modul de confluență, ne permit să stabilim felul și sediul organic al procesului patologic, care modifică în special țesutul interstițial.

Semeiologia radiologică a leziunilor interstițiale difuze. Țesutul interstițial din plămîn este constituit din fibre elastice și colagene; în sinul lui se găsesc lacune limfatice, capilare sanguine și limfatice, celule histiocitare; spațiul interstițial este scaldat de un lichid interstițial (substanță fundamentală) în continuă mișcare (BESANÇON).

Țesutul interstițial reprezintă o rețea de coalescență și susținere pentru diferite structuri ale plămînului și se întinde de la hil pînă la pleură;

ei suferă modificări în cursul multor procese patologice care au o semiologie radiologică aparte, constituită din 6 tipuri de imagini elementare ce sînt o consecință a unor factori anatomici, geometrici, tehnici.

Îngroșarea țesutului interstițial poate să crească raportul lichid/aer din plămîn și la un anumit prag realizează un *voal difuz în „geam mat”*, sau duce la formarea de focare elementare, cel mai adesea nodulare, uneori liniare, în raport cu locul unde se dezvoltă leziunile (cele din septuri determină opacități liniare — văzute din față, punctiforme — surprinse ortograd).

a) *Dungile și liniile* apar în caz de *îngroșare pleurală* numai dacă bolnavul este examinat în poziția în care foițele pleurale ori scizura sînt ortograde.

Scizura orizontală dreaptă, cînd este surprinsă tangențial de către fasciculul de raze X, se traduce printr-o linie capilară, care se întinde între peretele toracic axilar și hil (fig. 127).

O zonă de îngroșare pleurală care din față nu determină nici o imagine radiologică sau numai un simplu voal, în incidența în care porțiunea respectivă devine ortogradă dă o umbră liniară, în bandă (fig. 128—129).

Liniile pleurale pot fi paralele cu porțiunea din conturul hemitoracelui pe care-l flanchează (fig. 127, c) sau se proiectează izolat în plină arie pulmonară, cînd este vorba de scizuri privite ortog ortograd (fig. 145 și 170).

b) *Cordoanele sau trabeculele* sînt realizate de stări congestive și edematoase sau de scleroză în sînul țesutului conjunctiv interstițial peribronhovascular, în cursul unor procese interstițiale (pneumonii virotice, plămîn cardiac, tuberculoză fibroasă, pneumoconioză stadiul I, sifilisul pulmonar, cancer pulmonar pe cale de extindere, bronșiectazie).

Radiologic trabeculele, cordoanele opace pleacă de la hil și se respiră spre periferia plămînului, subțindu-se treptat; ele pot avea repartiție topografică specială și „dinamică” variabilă. Vasele sanguine destinate în procese congestive sau în plămînul de stază se traduc, de asemenea, prin trabecule accentuate (fig. 171). Imaginea în „șine de cale ferată” este specifică dilatației bronșice (fig. 175, b).

c) *Borduri sau margini opace* se pot observa în caz de depuneri calcare în adventicea chistului hidatic, în grosimea foițelor pleurale sau pericardice inflamate, în peretele aortic (fig. 358 și 442).

IMAGINILE PRIN EXCES DE TRANSPARENȚĂ TORACICĂ

Excesul de transparență se realizează ori de cîte ori în calea fascicolului de raze X se află mai mult aer și mai puține țesute consistente.

Excesul de transparență poate fi:

- generalizat (sau difuz)
- circumscris (sau localizat).

Exagerarea generalizată a transparenței pe ambele arii pulmonare se întîlnește — în cazul emfizemului substanțial, în care alveolele sînt destinate de aer, iar țesutul pulmonar este atrofic și cu circulație săracă:

- în caz de embolie pulmonară;
- în caz de hipertensiune pulmonară cu îngustarea vaselor periferice.

Transparența poate fi întinsă la un singur hemitorac în cazul pneumotoraxului (fig. 210) sau a unei bule gigante de emfizem (fig. 234), a plămînului șters, evanescent — sindrom MacLeod.

Transparențele circumscrise pot fi tubulare, liniare sau sferice, iar aerul poate avea sediul:

— într-un conduct natural aerian (dilațiile bronhice se traduc prin benzi transparente paralele — șine de cale ferată — imagini tubulare goale sau cercuri transparente) (fig. 175, b; fig. 214);

— clarități liniare se întâlnesc în emfizemul mediastinal (fig. 242) sau emfizemul subcutanat, în pneumotoraxul lamelar în mantie (fig. 378).

— Alteori, imaginile transparente pot fi scobite în parenchim și denumirea lor sugerează boala în care se întâlnesc: abscesul pulmonar, caverna tuberculoasă, chistul aerian, caverna canceroasă. Claritățile sferice pot fi unice izolate sau multiple și grupate (bule de emfizem, chiste aeriene, bronșiectazii chistice).

Imaginile mixte. Pot fi sistematizate și difuze (nesistematizate).

A. În primul grup se încadrează imaginile hidroaerice, aspectul în „miez de piine“ și uneori cel în „fagure de albine“ sau „bule de săpun“ (fig. 173).

a. Imaginile hidroaerice sînt determinate de formațiuni scobite în care se găsește o bulă aerică circumscrisă situată deasupra unei opacități lichidiene, cele 2 medii fiind separate între ele printr-un nivel orizontal mobil în raport cu înclinarea bolnavului.

Imaginile hidroaerice pot fi:

1. pulmonare (caverna tbc — fig. 170, absces pulmonar, chist hidatic după vomică — fig. 172)

2. bronhice (cavernă bronșiectatică — fig. 215, b)

3. pleurale (hidropneumotorax — fig. 170, pleurezii interlobare după vomică)

4. digestive (hernii diafragmatice — fig. 386, 387).

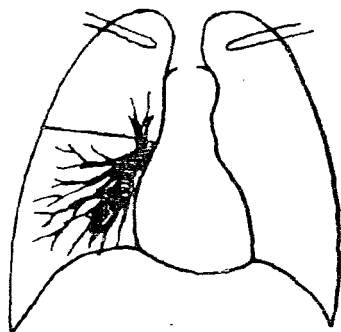


Fig. 171 — Dungă scizurală orizontală dreaptă și trabecule rezultate prin îngroșarea țesutului interstițial peribronhovascular.

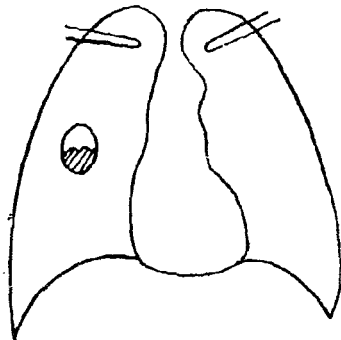


Fig. 172 — Imagine hidroaerică: chist hidatic după vomică, cu nivel ondulat.

b. Aspectul „în miez de piine“ este denumirea ce se utilizează pentru a desemna focare tuberculoase (opace) în sinul cărora se produc numeroase zone de ramolism (goluri transparente, caverne) — fig. 173, a.

c. Aspectul „în fagure“ (b) se poate observa în fibrozele interstițiale difuze; iar cel în „bule de săpun“ (c) în caz de plămîn polichistic și bronșiectazii chistice proiectate pe un fond de scleroză pulmonară.

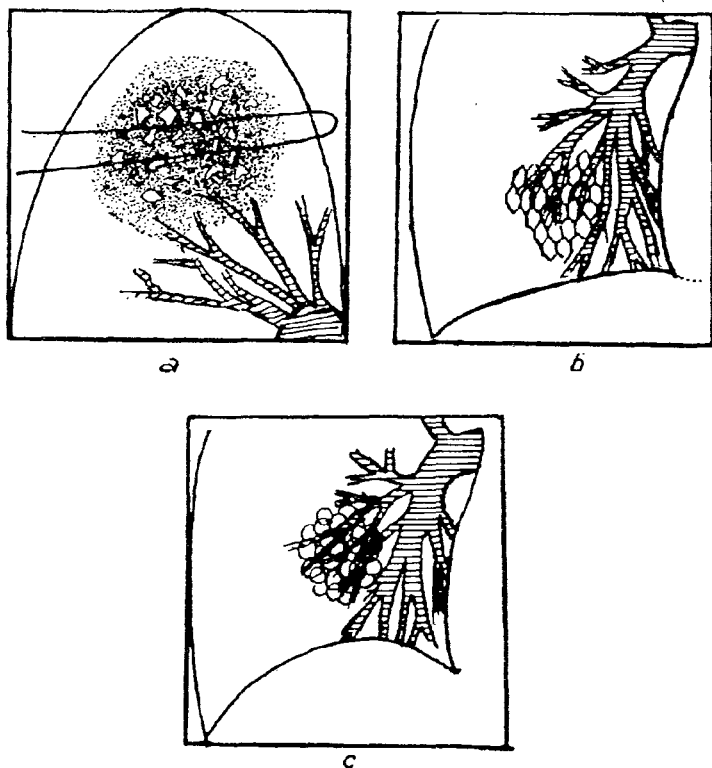


Fig. 173 — Imagini mixte sistematizate: a) Aspect în „miez de pline” (sistem de cavități tbc); b) Aspect în „fagure” (fibroze interstițiale difuze); c) Aspect în „bule de săpun” (plămîn polichistic sau bronșiectazii chistice).

B. Imaginile radiologice mixte difuze se traduc prin asociații complexe nesistematizate de opacități și transparențe. Aceste imagini sînt realizate de tuberculoza pulmonară în stadiul de ftizie ulcero- sau fibrocavitară, de pneumopatia buloasă extensivă, în triunghiul bronșiectatic, — în care se găsesc și cavități mai mari.

DATE ASUPRA FORMĂRII IMAGINII RADIOLOGICE PATOLOGICE

1. **Semnul siluetei lui FELSON.** O opacitate toracică în contact (tangentă), cu o margine a cordului (fig. 174, a), a aortei sau cu diafragma, șterge imaginea acestei margini, dacă are aceeași densitate; opacitatea în contact se unește cu opacitatea cardiacă sau aortică ca într-o siluetă unică și nu există două contururi tangente de la 2 organe, ci numai un singur contur periferic.

Din contra, o leziune intratoracică (fig. 174, b), de aceeași densitate ca a inimii, care anatomic nu este pe același plan, nu este în contact — nu

este tangentă — cu inima sau aorta, nu dă semnul siluetei, marginile fiecăreia fiind vizibile. Acest semn este important pentru a identifica și diferenția procesele patologice situate în lobul mijlociu sau lingula de cele ale lobului inferior, la pacienții la care nu se poate face un clișeu de profil.

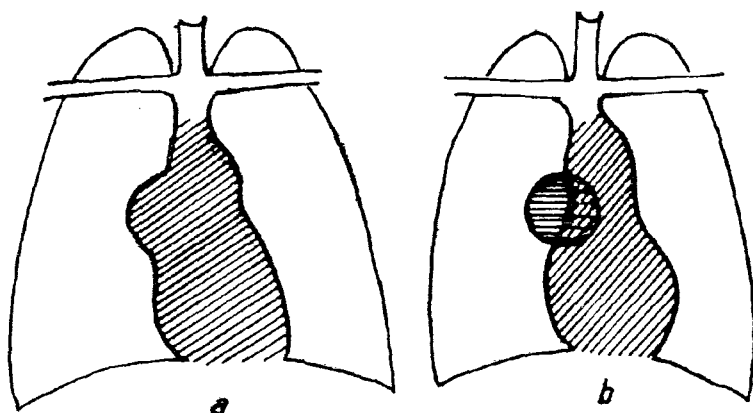


Fig. 174 — Semnul siluetei lui FELSON.

2. **Semnul bifurcației hilare** este deosebit de important pentru a deosebi un hil vascular de un hil mare de altă natură (fig. 176).

Dacă opacitatea hilară începe exact de la marginea cordului (a), lărgirea hilului este de natură vasculară,

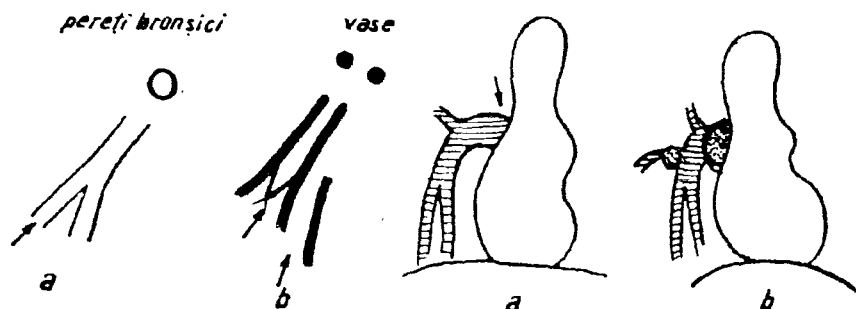


Fig. 175 — Imagine „în șine de cale ferată”; pereții îngroșați ai bronhiei sînt convergenți; spațiul dintre două trabecule vasculare divergente se lărgeste treptat.

Fig. 176 — Semnul bifurcației hilare.

— dacă opacitatea vasculară începe să fie văzută în sînul opacității hilare (b), hilul mare nu este de origine vasculară (este o adenopatie).

3. **Bronhograma aeriană** este observată în caz de dispariție a aerului intraalveolar, cu persistența aerului din lumenele bron-

nice. Vizibilitatea bronhiilor în sînul unei opacități — semnul lui FLEISCHNER — arată că leziunea care a produs-o este parenchima- toasă (pneumonie, edem pulmonar, atelectazie incipientă).

4. **Semnul alveologramei aeriene** este datorat unui grup de alveole con- ținînd încă aer — în sînul unei opacități parenchimatoase — și are aceeași semnificație ca și bronhograma aeriană. Se întîlnește în faza de rezoluție a pneumoniei.

5. **Pereții bronhici**, dacă sînt îngroșați, se pot vedea pe radiografie sub formă de benzi opace paralele (în „șine de cale ferată”) (fig. 175, a) care se subțiază spre periferie ca și banda de aer în lumenul lor. Benzile co- există cu imagini gemene ortograde.

Acest aspect nu trebuie confundat cu spațiul transparent dintre două vase opace care diverg spre periferie, iar spațiul transparent dintre ele se lărgeste (b).

Cunoscînd semnele radiologice elementare, trebuie făcute eforturi pen- tru a stabili sediul procesului patologic, cel puțin la începutul afecțiunii: în interstiții sau în alveole.

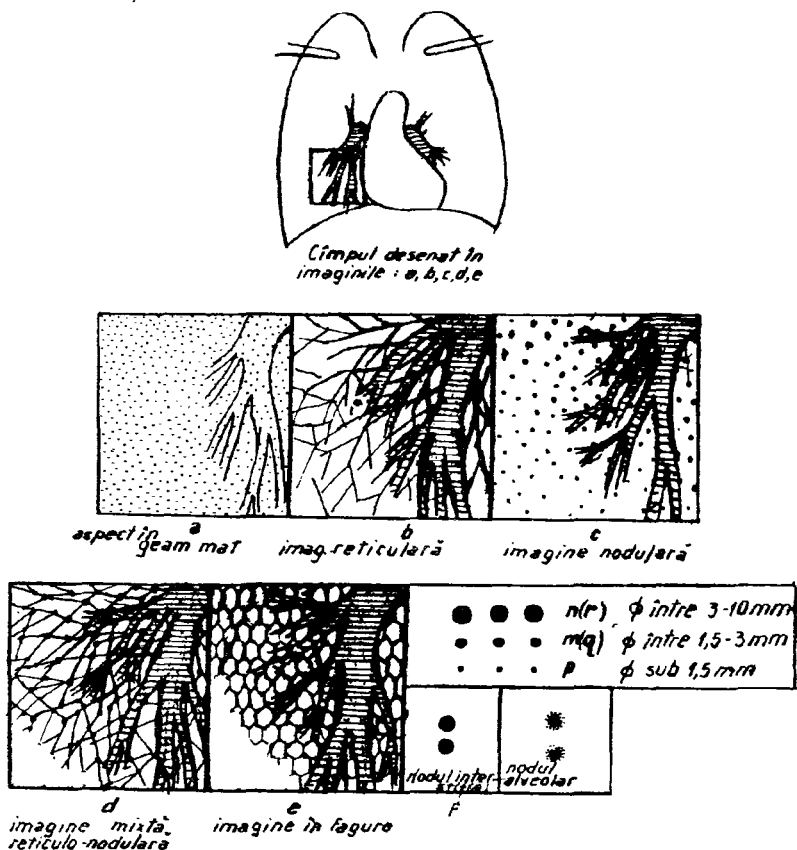


Fig. 177 — Semeiologia leziunilor interstițiale: sindromul interstițial.

Sindromul interstițial. Se descriu mai multe tipuri de imagini elementare care se pot întâlni în procesele interstițiale:

1. — *opacitatea în geam șlefuit*, în geam mat (fig. 177 (a) și 178 (c)) palidă, difuză, bilaterală, predominând la baze, — apare după sporirea raportului lichid/aer din interstițiu peste o anumită limită, și nu poate fi deosebită de opacitatea care rezultă dintr-o afecțiune prin umplere alveolară incompletă.

2. — *imaginea reticulară* (b) este determinată de opacități rectilinii și curbe, situate pe diferite planuri, care au direcții diferite și duc la imaginea în rețea, în ochiurile căreia transparența are densitate aeriană.

3. *imaginile nodulare interstițiale* după STEPHANI (c, f) pot avea dimensiuni variabile. Pot fi punctiforme (se notează cu simbolul p (pinehead) și au diametrul până la 1,5 mm), miliare (se notează cu simbolul m (q) și au diametrul până la 3 mm), sau au dimensiuni mai mari 3—10 mm, care vor fi notați cu litere n (r).

Mecanismul formării acestor imagini:

Imaginile nodulare de dimensiuni mici rezultă prin fenomenul de sumare a unor noduli care, anatomic, au dimensiuni milimetrice. Ele pot fi datorate și fenomenului de proiecție axială a trabeculelor (fig. 178) și septurilor, sau încrucișării optice a opacităților liniare situate pe diferite planuri sau văzute ortograd (fig. 179, a)

4. *opacități mixte reticulo-nodulare* (fig. 179, b) și

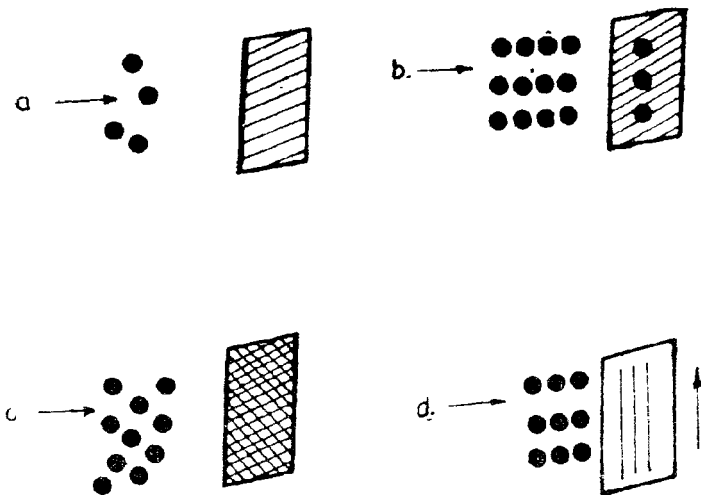


Fig. 178 — Formarea imaginii radiologice în cazul nodulilor miliari:
a — Cîțiva noduli izolați nu dau imagine; b — Nodulii miliari multipli și suprapuși în calea fasciculului de raze X realizează noduli mici; granulie; c — Nodulii dispuși neregulat dau zgomot de fond (voal difuz); d) — Nodulii care se suprapun în calea fasciculului de raze X, față de filmul care se mișcă, produc efect stroboscopic.

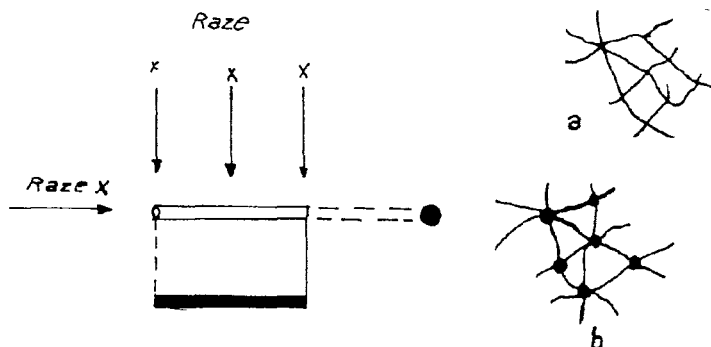


Fig. 179 — Imaginile reticulare (a) și cele mixte reticulo-nodulare (b) pot fi realizate „optic” în funcție de incidența fasciculului de raze X.

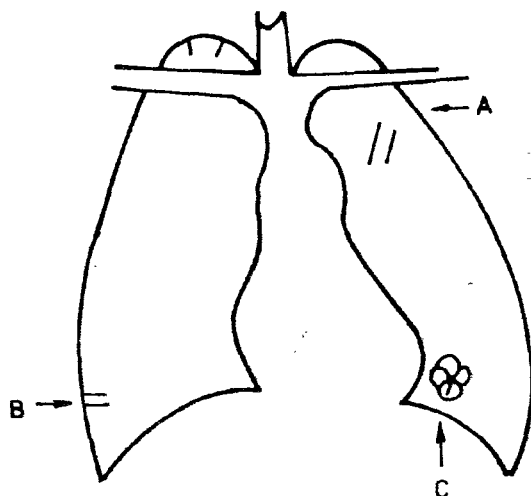


Fig. 180 — *Liniiile lui KERLEY.*

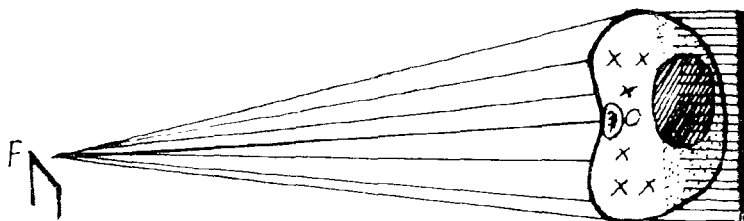


Fig. 181 — Pe radiografia pulmonară nu se văd decât leziunile punctate din planul ventral hașurat, apropiat de clișeu, în timp ce nodulii situați pe planurile depărtate însemnați cu x,x,x nu realizează imagini (FELSON).

5. *opacități liniare* drepte ce nu se divid, au topografie precisă și morfologie stereotipă, realizând liniile opace Kerley B, A și C (fig. 180 și 236); acestea corespund unor îngroșări a septului interlobular și pot avea cauze multiple și mecanisme variate: acumulare de colagen, stază limfatică, exudație lichidiană, proliferare celulară în spațiul interstițial.

Odată cu sporirea presiunii în vasele pulmonare, în stenoza mitrală, apar fenomene de stază pe teritoriul lobului superior unde dilatarea venelor realizează *liniile (cordoanele)* lui SYLLA, fig. 196.

FELSON susține că pe radiografie nu se văd decît leziunile de dimensiuni mici și discrete situate în *planul ventral apropiat* de clișeu (fig 181).

6. *Imaginea în fagure de miere* (fig. 173, b, 177, e) cu aspect reticular sau reticulo-nodular, cu ochiuri transparente pînă la 1 cm diametru, care au pereții groși și preciși.

Pe plan anatomic, imaginea în fagure corespunde unor leziuni cu distrucție a pereților alveolari și dilatații bronhiolare, subliniate prin condensare a septurilor interlobulare, cavitățile fiind căptușite cu epiteliu de origine bronhiolară. Imaginea se întîlnește în fibrozele interstițiale difuze care vor fi discutate mai tîrziu.

Sindromul de umplere alveolară. Se traduce radiologic prin semne de opacitate pulmonară datorată dispariției aerului alveolar prin umplerea alveolei cu lichid sau țesut patologic fără reducerea de volum a parenchimului pulmonar, după cum urmează:

1. Opacitate cu contururi *floa* — datorită unui proces inflamator ce se întinde prin contiguitate (prin *porii* lui COHN) și se pierde treptat în parenchimul sănătos.

2. Confluența *precoce* a opacităților elementare vecine care se produce prin interesarea alveolelor ce le separă (fig. 182); așa se explică faptul de ce focarele inflamatorii, cînd sînt descoperite radiologic, au deja dimensiuni mari.

3. Opacitatea de natură alveolară are caracter „sistemati-
zat” (este segmentară sau lobară, c).

4. Imaginea în „*aripi de fluture*” din hilita lui ENGEL, bilaterală și simetrică este realizată îndeosebi de edemul pulmonar acut (fig. 182, d).

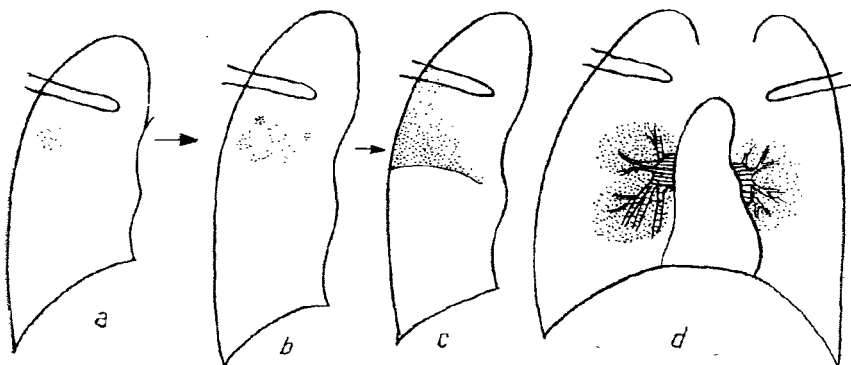


Fig. 182 — a. Nodul izolat în centrul segmentului D₁; b. noduli multipli; c. confluență precoce a nodulilor; d. imagine în „aripi de fluture”.

5. Bronhograma și alveograma aerică indică că este vorba de un sindrom de umplere alveolară pe fondul căruia ies în evidență conductele în care se află încă aer (semnul lui FLEISCHNER).

6. Nodulul acinos sau alveolar se vede fie la începutul bolii, fie la periferia focarului, când leziunile elementare au confluat; apare sub formă de opacitate rotundă sau ovoidă, cu dimensiuni mici și densitate palidă, cu contur flou (fig. 182, a, b, c). Opacitățile acinoase sînt numite și imagine în rozetă (fig. 164 b) și au tendință de a conflua rapid pentru a da opacitate mai mult sau mai puțin întinsă (fig. 182).

Din punct de vedere al corelației anatomo-radiologice se discută două teorii:

a. — a nodulului acinos;

b. — a nodulului peribronhoalveolar (fig. 192).

7. Constituirea imaginilor radiologice în nodulul alveolar este rapidă și precoce; în cursul evoluției, imaginile se modifică rapid. În sindromul interstițial, din contra, îngroșarea interstițiului comprimă alveolele în mod progresiv și incomplet și constituirea elementelor sale este mai lentă (fig. 177).

Clasificarea afecțiunilor aparatului respirator

Afecțiunile aparatului respirator sînt:

— bronhice

— pulmonare

— pleurale

Procese inflamatorii: — acute
— cronice
— tbc. pulmonară

Pneumoconioze

Scleroze pulmonare

Afecțiunile traheei și bronhiilor:

— tulburări ventilatorii { emfizem
atelectazie

Tulburări circulatorii

Afecțiuni parazitare și micotice

Tumori benigne și maligne.

Afecțiuni pleurale

Procese diafragmatice

Toracele după traumatisme și operații

Diagnosticul radiologic al afecțiunilor acute pulmonare

Afecțiunile acute pulmonare se caracterizează prin sindrom infecțios cu temperatură ridicată, leucocitoză cu polinucleoză,

— în unele cazuri spută caracteristică și

— imagine radiologică particulară diferitelor forme clinice și diferitelor stadii de evoluție.

În ultimii 30 de ani, caracterul pneumopatiilor s-a modificat în mod esențial datorită factorilor următori:

1. Letalitatea a scăzut în mod simțitor datorită chimioterapiei și antibioticelor; totuși ar fi greșit să se creadă că a diminuat și frecvența lor.

2. Prin progresele ce s-au făcut în cercetarea virusurilor și prin apariția unor noi metode serologice, în prezent se poate face o diferențiere mai corectă a pneumoniilor (microbiene, virotice, rickettsii, bruceloză, leptospiroză).

Pneumopatiile acute pot fi primitive sau secundare, nesupurate și supurate.

După criteriile clinic și etiologic, pneumopatiile acute pot fi împărțite în 3 grupe:

I. În grupul *pneumopatiilor acute primitive nesupurate* vom discuta:

A. — Pneumopatiile acute tipice, provocate de agenți bacterieni cunoscuți — pneumonia și bronhopneumonia (pneumonia în focare).

B. — Pneumopatiile atipice, de obicei virotice, rickettsiene.

C. — Pneumonii prin inhalare de substanțe chimice.

II. În grupul *pneumopatiilor acute supurate* (supurațiile pulmonare) vom discuta abcesul pulmonar, gangrena pulmonară și supurațiile pulmonare difuze.

Pneumoniile acute primitive se dezvoltă pe un plămîn sănătos.

Pneumoniile secundare se grefează pe un plămîn cu tulburări de circulație sau de ventilație (corpi străini, neoplasm, bronșiectazii).

Această clasificare nu redă întocmai realitatea, deoarece s-a constatat că există de multe ori *pneumopatii mixte* cu etiologie bacteriană și virală, concomitentă sau succesivă.

Diagnosticul în pneumopatiile acute se stabilește aproape totdeauna clinic și pe cale de laborator și de multe ori examenul radiologic nu este necesar, ori nu se poate face din cauza stării grave a bolnavului care nu poate fi deplasat.

Rolul examenului radiologic este de a descoperi focarele „mute“ din punct de vedere clinic și de a da relații asupra extinderii procesului patologic, fiind indicat mai ales în urmărirea evoluției și stabilirea complicațiilor.

PNEUMONIILE ACUTE NESUPURATE

Pneumonia lobară clasică. Pneumonia francă, crupoasă sau fibrinoasă este o afecțiune acută a plămînului produsă de pneumococ în 90% din cazuri, după care urmează streptococul, bacilul Friedländer, bacilul Pfeiffer, stafilococul, infecțiile mixte.

Pneumococul trăiește ca saprofit în căile respiratorii și devine patogen în cazurile în care echilibrul biologic între el și gazdă este rupt din cauza unor factori favorizanți cum sînt frigul, iritațiile aparatului respirator, atelectazia, slăbirea organismului.

Pneumococul patogen sau de la purtătorii sănătoși, ajunge la plămîn pe cale aeriană unde are o acțiune directă și determină un proces

alveolar nesupurativ însoțit de simptomatologie clinică tipică, care are manifestări radiologice caracteristice și evoluție ce duce spre vindecare, dacă nu survin complicații intercurrente.

Unii autori susțin că focarul pneumonic reprezintă o reacție alergică față de pneumococul din căile aeriene sau este o localizare pulmonară secundară, în cazul unei infecții septicemice.

Din punct de vedere bacteriologic, pneumococul cel mai frecvent incriminat (din cele XXXII tipuri cunoscute) este cel de tipul I și II. Cei de tipul IV și X sînt înfîlțiți mai rar; pneumococul de tip III dă pneumonii grave, bacteriile fiind greu de distrus de anticorpi și de fagocite din cauză că în capsula lor se produce o mare cantitate de polizaharide specifice. Diagnosticul de tip nu se poate pune decît serologic.

Înainte de era antibioticelor, evoluția radiologică a bolii se întindea pe o perioadă de 3—4 săptămîni.

Tabloul clinic se instalează în cîteva ore prin junghi și frison violent, cu ascensiune febrilă, însoțit de vărsături și cefalee, diaree și epistaxis la copii; leucocitoză. Febra rămîne în platou între 39°—40° timp de 8—10 zile; spre a 9-a zi febra scade critic sau litic. Pneumoniile lobare cu temperatură numai pînă la 38° sînt o dovadă a scăderii de reactivitate a organismului și se observă la copii și bătrîni. După căderea temperaturii, pot apare croșete pînă la 38°, purtînd denumirea de febră de rezorbție (SYLLA).

În mod obișnuit se descriu 4 stadii anatomo-patologice:

- stadiul de congestie alveolară și exsudație, durează o zi;
- stadiul de hepatizație roșie, durează 4—5 zile;
- stadiul de hepatizație cenușie, durează 2—6 zile;
- stadiul de rezorbție durează 10—25 zile după căderea febrei.

Există o corespondență destul de strînsă (tabel II) între leziunile anatomo-patologice, fazele clinice și evoluția radiologică.

În perioada de incubație care durează de la cîteva ore la cîteva zile nu se constată modificări radiologice.

Debutul clinic poate coincide cu debutul radiologic sau poate precede imaginea radiologică.

În cazurile cu reactivitate scăzută a organismului, focarul poate fi constatat mai întîi radiologic, iar simptomatologia clinică se instalează și se manifestă ulterior, febra este discretă iar leucocitoza nu este semnificativă.

Faza de debut — sau de *congestie alveolară și exsudație* (engouement) — se caracterizează *anatomo-patologic* prin dilatarea capilarelor care îngroașă peretele alveolar și prin *exsudație* lichidiană seroasă în alveole, ambele procese contribuind la micșorarea cantității de aer în alveole (în care mai rămîn încă bule de aer) sau rămîn alveole neafectate (tabelul II, b).

La apăsare, zona bolnavă prezintă crepitații umede, iar la secțiune din alveole se scurge un lichid spumos.

Clinic se percepe submatitate ușoară și se aud raluri crepitante fine.

Din punct de vedere *radiologic* în această fază se constată o umbrire palidă neuniformă sau difuză, un voal toracic situat de obicei pe întinderea unui segment de ventilație, mai ales cînd există și o *componentă atelectatică*, împrejurare în care volumul pulmonar bolnav este

**Correspondența între modificările anatomo-patologice, semnele clinice
și imaginea radiologică în pneumonie**

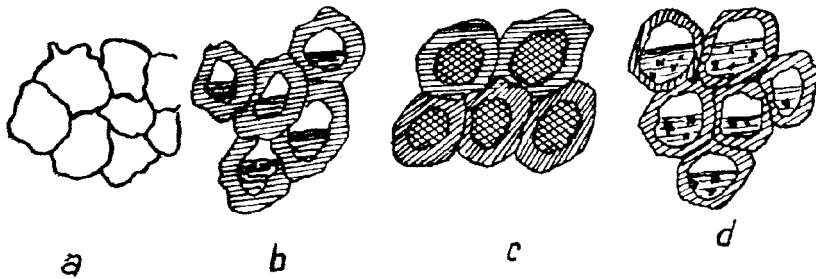


Fig. 183 — Tabelul II: modificările anatomo-patologice în pneumonie.

Faza de boală	Alveole sănătoase	Anguiment congestie (24 ore)	Hepatizație roșie (4—5 zile)	Hepatizație cenușie-rezoluție (2—5 zile)
Microscopic	Pereți foarte subțiri, lumenul liber	Dilatarea capilarelor, îngroșarea pereților alveolari + exsudat seros ce ocupă alveola parțial; micșorarea cantității de aer din alveole.	Bloc fibrinos cu globule roșii ce ocupă toată alveola în care nu se mai găsește aer.	Dispare hipere-mia vasculară, peretele alveolar se subțiază, conținutul se fluidifică și se elimină în parte. Restul fluid coexistă cu aerul intrat din nou în alveole.
Macroscopic la secțiune		Crepitație la apăsare, lichid spumos la secțiune	Consistență fermă ca ficatul și uscată	Aspect ischemic, cenușiu. Crepitație la apăsare și lichid la secțiune
Percuție	Sonoritate normală	Submatitate	Matitate	Submatitate
Ascultație	Murmur vezicular	Raluri subcrepitante	Sufļu tubar	Raluri umede
RADIO-LOGIC	Transparență normală	Voal	Opacitate întinsă	Voal sau opacitate neomogenă

mai mic, scizura concavă, spațiile intercostale micșorate (fig. 184, a), diafragul în poziție înaltă și cu mobilitate redusă; se poate observa devierea mediastinului — cordului de partea bolnavă (Schulze, 1957). Acest aspect este explicat prin atelectazia pasageră consecutivă unei contracții a lobului bolnav, ceea ce reprezintă prima reacție a parenchimului în fața infecției pneumococice.

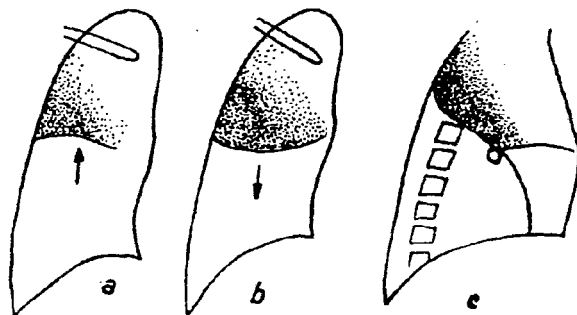


Fig. 184 — Pneumonia segmentului de ventilație posterior al lobului superior drept: a. în faza de anguiment, opacitatea este palidă iar scizura este aspirată; b. în faza de hepatizație roșie, opacitatea sporește moderat iar scizura este împinsă; c. imaginea din profil.

De obicei, în faza de debut a pneumoniei se constată un voal care nu ajunge pînă la scizura segmentului de ventilație afectat.

După citeva ore și/sau în următoarele 3—4 zile, pneumonia trece din faza de congestie alveolară în faza de *hepatizație roșie* în care procesul patologic interesează complet segmentul de ventilație iar limita procesului spre scizură este netă. La început (fig. 182, a) se poate constata un focar nodular în centrul segmentului a cărui umbrire se extinde spre periferie; alteori apar la început focare de opacifiere nodulare, separate (b), care se unesc repede într-o opacifiere unică (c), segmentară, către a 3-a și a 5-a zi.

Întinderea procesului inflamator în lobul respectiv se face prin scurgerea exsudatului și a pneumococului dintr-un sac alveolar în altul prin porii lui Cohn, iar de la un subsegment la altul prin intermediul bronhiilor, descărcarea fiind favorizată de mișcările respiratorii și tuse, de gravitație.

În faza de hepatizație roșie, morfologic, segmentul pulmonar afectat *sporește în volum*, este mai consistent și *mai dens la palpare*, în alveole serozitatea este înlocuită de fibrină care coagulează în rețea, în ochiurile căreia sînt înglobate polinucleare și globule roșii care au trecut între timp prin capilare în alveole *în care nu se mai găsește aer*, iar clinic bolnavul prezintă la percucie matitate, la ausculție suflu tubar, expectorează spută ruginie (tabel II, c).

Macroscopic, zona de parenchim bolnavă este mai roșie, mai densă și mai dură decît în prima fază, la secțiune și apăsare este *fermă*, ca ficatul și uscată, fără serozitate și crepitații iar *radiologic* (fig. 184, b) este logic ca în această fază tonalitatea umbrei, care este uniformă, să fie mai mare; se constată bronhogramă aeriană, *semnul lui FLEISCHNER*,

segmentul sau lobul afectat este mărit iar scizura este bombată spre lobul sănătos.

Lobul bolnav și emfizemul compensator din ceilalți lobi solicită un efort din partea ventriculului drept; radiologic silueta cordului poate fi mărită. În cazuri rare, între ziua a 5-a—10-a se poate declanșa o criză cardio-vasculară care se manifestă prin edem pulmonar.

Cel mai frecvent sediu al pneumoniei, după Cocchi, este în:

— lobul inferior — 50% din cazuri — de predilecție în vârful lui Fowler;

— urmează lobul superior cu 20% din cazuri, mai ales segmentul posterior al lobului superior;

— în 15% din cazuri, pneumoniile sînt întinse, afectează mai multe segmente de ventilație, iar în 15% din cazuri sînt bilaterale.

În raport cu segmentul de ventilație afectat, umbra pneumonică are configurația și sediul caracteristice.

PNEUMONIA SEGMENTULUI DE VENTILAȚIE POSTERIOR AL LOBULUI SUPERIOR DREPT (pneumonia lobară superioară a autorilor clasici)

Se traduce radiologic pe imaginea din față (fig. 184, b) printr-o umbră triunghiulară cu baza la peretele axilar al toracelui și vârful la hil — *triunghiul lui WEILL și MOURIQUAND*. Limita inferioară a umbrei pneumonice este netă, scizurală și are formă de linie dreaptă sau curbă.

Latura superioară a umbrei triunghiulare se pierde treptat în regiunea subclaviculară.

Din profil (fig. 184, c), umbra pneumonică are formă de triunghi cu baza la peretele posterior al toracelui și vârful anterior, la hil (*piramida BAZZANO*). Limita inferioară este constituită din marea și eventual mica scizură, limita superioară este neprecisă.

Tonalitatea umbrei pneumonice este omogenă. Prin densitatea ei se văd coastele și desenul pulmonar bronhovascular, ceea ce se explică prin faptul că aerul din conductele bronhice care sînt libere permite acestora să transpară prin blocul pneumonic (bronhogramă aeriană). În afecțiunile pleurale însoțite de lichid sau în tumorile care distrug parenchimul pulmonar, desenul pulmonar nu transpare prin umbrirea toracică, fie că plămînul este împins, fie că desenul bronhovascular este distrus.

Opacitatea cea mai mare a procesului pneumonic se observă la a 3-a—4-a zi de boală, durează 3—4 zile cît și faza de hepatizație roșie, după care urmează (tabel II, d) stadiul de *hepatizație cenușie* în care nu se mai constată hiperemie vasculară, în exsudatul din alveole nu mai sînt globule roșii, ci apar numeroase leucocite polinucleare. La secțiune plămînul este ischemic și are aspect cenușiu gălbui; în alveole se găsește o masă reticulată de fibrină care începe să fie lichefiată de către leucocite care secretă un ferment proteolitic și totodată încep să curețe alveolele al căror conținut se golește prin rezorbție pe cale limfatică și prin eliminare pe cale bronhică.

În această fază (ce durează 2—6 zile) se produce „criza” și începe *stadiul de rezoluție*; vindecarea naturală fiind rezultatul apariției anticorpilor specifici cu acțiune contra polizaharidelor din capsula germenilor, care ușurează fagocitoza lor. Perioada de rezorbție a pneumoniei începe

la 5—7—9 zile după debut sau după 12—36 ore de la începutul tratamentului cu antibiotice dacă acest tratament a fost instituit precoce (împrejurare în care focarul pneumonic poate să nu se extindă la tot lobul iar durata de evoluție a bolii să fie mai scurtă, 1—2 zile (HEGGLIN)).

O dată cu criza febrilă se produce lichefierea maselor de fibrină din alveole; anatomo-patologic în alveole se găsește din nou lichid și aer (tabel II, d), la percuție, matitatea face loc submatității și încep să se audă din nou raluri umede (de retur); iar radiologic se constată atenuarea pe încetul a intensității umbrei și micșorarea, întinderii lobului și a dimensiunilor focarului, rezorbția efectuându-se în 10—25 zile (2—3 săptămâni după criza febrilă).

În perioada de rezorbție, Schulze notează desen pulmonar mai accentuat pe teritoriul care a început rezorbția și explică încărcarea țesutului interstițial printr-un curent limfatic exsudativ, mai accentuat între alveolele cu lichidul ce se resoarbe în limfatice și ganglionii regionali. Aspectul este mai evident pe tomografii.

Umbra pneumonică este capricioasă: uneori apare târziu după debutul clinic, alteori persistă și după dispariția semnelor clinice.

La copii, chiar o radioscopie negativă nu exclude pneumonia.

Modalități de rezorbție: Radiologic se descriu 4 modalități de rezorbție a focarului pneumonic (DÉVE):

— Focarul se atenuază pe zi ce trece, transparența plămînului se refăce treptat pentru ca după un anumit timp să nu se mai constate nici o modificare radiologică;

— Alteori, rezorbția începe la periferia focarului pneumonic și progresează spre centru și la examene succesive, pe teritoriul focarului pneumonic se constată un focar umbrat, mai mult sau mai puțin rotund (fig. 185); în formele trenante, focarul rotund poate fi confundat cu un infiltrat precoce ASSMANN.

— Focarul pneumonic se poate resorbi inegal, mai intens la centru, mai slab la periferie (fig. 186). În acest caz rezultă o umbră cu transparență în mijlocul ei, care în cazul când rezorbția este îndelungă, poate fi confundată cu o lobită tuberculoasă excavată.

— Resorbția în tablă de șah (fig. 187); focarul pneumonic se resoarbe neuniform; în unele puncte transparența se apropie de normal, în alte locuri rămân noduli opaci neresorbiți sau apar focare atelectatice. La examenul radiologic se constată imagini pătate (care pot fi confundate cu imagini date de alte afecțiuni; de un infiltrat tuberculos nouros DUFOUR — de pildă).

La copii, în cursul rezorbției focarului pneumonic, se pot produce *bule de emfizem* (fig. 193); în prezent, pneumonia este diagnosticată și la adulți, de multe ori, în faza când în opacitatea focarului pneumonic se găsesc numeroase bule de emfizem care fac pentru un moment dificilă interpretarea cazului.

În cursul rezorbției, pe teritoriul focarului pneumonic pot apare dungi opace sau triunghiuri opace; acestea trebuie atribuite *atelectaziei secundare*.

Dispariția infiltratului pneumonic se poate constata în săptămîna a 3-a, dar și după 4 sau mai multe săptămîni; la bătrîni rezorbția focarului pneumonic întîrzie mult timp.

După rezorbția focarului pneumonic, desenul pulmonar rămîne accentuat cîteva săptămîni sub forma de desen în fagure (de la 35-a—60-a zi)

datorită turgidității spațiilor și vaselor limfatice (SCHULZE) ca și infiltrării țesutului interstițial care constituie un manșon în jurul elementelor bronho-vasculare.

În pneumonie sînt afectate pleura și scizurile care rămîn opace sub formă de dungi și în faza de resorbție.

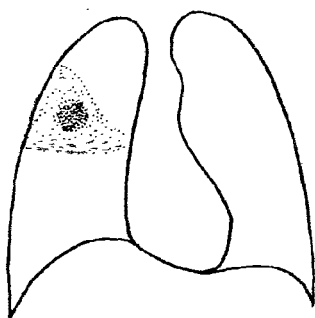


Fig. 185 — Resorbția la periferia focarului pneumonic cu persistența unui nodul opac în centrul segmentului
D₁.

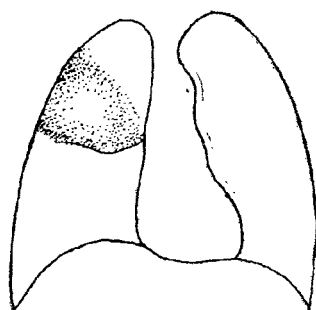


Fig. 186 — Resorbția centrală a focarului pneumonic din care rezultă un focar transparent.

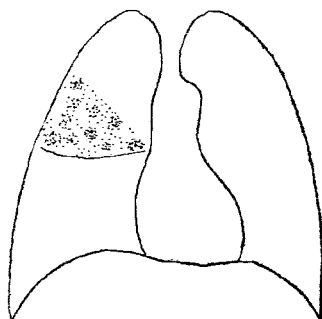


Fig. 187 — Resorbția în tablă de șah.

Sînt afectați de asemenea ganglionii traheo-bronhici și se constată o hipertrofie cu atît mai importantă a acestora, cu cît pacientul este mai tînăr.

Hepatizația galbenă. În pneumonia francă se constată păstrarea structurii alveolare a plămînelui, în majoritatea cazurilor. În unele cazuri, cînd pneumonia evoluează spre supurație, focarul bolnav în loc să se resoarbă trece în stadiul de hepatizație galbenă (de abcedare) — unii autori denumesc acest stadiu hepatizație cenușie — în care pereții alveolari sînt distruși, se produce o necroză favorizată de tromboza vaselor sangvine, iar plămînel devine friabil. Se produce o infiltrație purulentă a segmentului respectiv, un abces pulmonar sau o gangrenă cînd s-a produs suprainfecția cu anaerobi.

În legătură cu pneumonia pot fi depistate radiologic următoarele complicații:

— recidiva focarului după cîteva zile, în același lob sau în alt lob;

— pneumonia recurentă, este o recidivă care apare după săptămîni sau luni;

— întîrzierea resorbției se observă în formele grave, la alcoolici; în caz de decompensare cardiacă, la bătrîni. În aceste împrejurări focarul pneumonic poate trece în pneumonie cronică.

— în *pneumonia cronică* se observă că în loc ca umbra focarului să se resoarbă complet, apar focare noi în vecinătatea celor neresorbite; apar formațiuni fibroase în lungul trabeculelor bronho-vasculare, teritoriul lor se retractă și devine umbrît, în parenchim se produc bronșiectazii; mediastinul și peretele toracic sînt deviate spre focar (fig. 188);

— abcesul pulmonar și gangrena pulmonară apar în 10% din cazuri; pot surveni în perioada febrilă sau după scăderea febrei și au prognostic grav cu tendință la evoluție mortală;

— pleurezia poate fi para- sau metapneumonică; este caracterizată prin lichid în cantitate redusă și are importanță în măsura în care modifică imaginea radiologică clasică, determinînd umbrirea porțiunii bazale a hemitoracelui respectiv. Lichidul poate fi sero-fibrinos (6—7% din cazuri), mai rar purulent (2—5% din cazuri înainte de era antibioticelor) și este de durată scurtă.

Formele de pneumonie. I. *Forme evolutive.* Pneumonia abortivă este notată foarte rar; s-au descris 0,2% pneumonii cu evoluție de 2 zile și 1,6% pneumonii cu durată de 3 zile.

În această grupă poate fi încadrată pneumonia minimală.

Pe de altă parte există stări tipice de pneumonie cu pneumococ I în spută, dar fără imagine radiologică.

— Pneumonia cu evoluție lentă poate fi observată la persoane cu stare generală alterată, criza febrilă survenind uneori la 19 zile după debut.

II. *Forme etiologice.* Focare pneumonice întinse cu aspect caracteristic se pot întîlni în pneumonia cu stafilococ, streptococ, cu bacilul Friedländer, cu bacilul Pfeiffer pe care le vom descrie o dată cu bronhopneumoniile.

III. *Forme topografice.* În marea majoritate a cazurilor, pneumonia cu pneumococ interesează numai un segment de ventilație (denumirea corectă fiind cea de pneumonie segmentară în locul celei de pneumonie lobară); ea poate realiza tot atîtea forme topografice cîte segmente de ventilație există și au formă și sedii corespunzătoare.

În clinica veche se insistă asupra pneumoniei vîrfului, care are simptomatologie clinică gravă și se întîlnește la copii, la bătrîni, la alcoolici și țarați.

IV. *Forme în raport cu vîrsta.* Pneumonia sugarului. Pînă la vîrsta de 6 luni sugarii fac bronhopneumonii; după această vîrstă se întîlnesc, cu oarecare frecvență, pneumoniile cu focare unice, a căror incidență crește înșpre 2—3 ani.

La copil pneumonia afectează lobul superior sau lobul mijlociu drept.

Pneumonia minimală este realizată în cazurile în care focarul pneumonic are aspect nodular și dimensiuni reduse (cît o nucă fig. 182, a) și în cursul evoluției opacitatea nu se mai extinde la tot segmentul de ventilație și nu mai realizează umbra triunghiulară ca în pneumonia tipică; poate avea caracter abortiv. Pneumoniile minimale sînt frecvente la copii și se pot manifesta sub formă distelectatică.

— *Pneumonia distelectatică paravertebrală sau migratorie* se întâlnește la copiii mici și la sugari, se caracterizează prin aceea că focarul umbrat își schimbă sediul în cursul evoluției, focarul pneumonic afectând succesiv mai multe segmente. Opacifierea începe în porțiunea juxta-vertebrală a lobului superior (fig. 189) și se extinde cu timpul caudal de-a lungul coloanei pe măsură ce procesul distelectatic afectează parenchimul paravertebral al lobului inferior, în timp ce focarul suprajacent se resoarbe. Durata evoluției este prelungită.

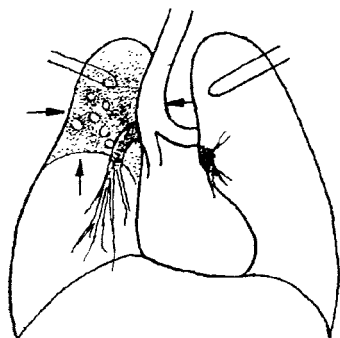


Fig. 188 — Pneumonia cronică.

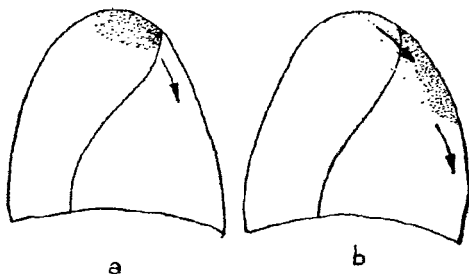


Fig. 189 — Pneumonia distelectativă paravertebrală (sau migratorie).

Pneumonia distelectatică la copiii denutriți presupune o slabă dezvoltare după naștere a alveolelor (distelectazie) și o ventilație insuficientă care poate merge pînă la atelectazia parenchimului pulmonar din șanțul costo-vertebral: aceste condiții sînt favorabile grefării procesului inflamator care generează apariția pneumoniei în focar și extinderea la segmentele subjacente.

La adult pneumonia migratorie presupune o reactivitate scăzută a organismului. Din statistica lui Wiele (1940), din 363 pneumonii s-a constatat că 97 (23,9%) sînt pneumonii migratoare și la acestea s-a notat o mortalitate de 41%.

V. *Forme de pneumonie după întinderea leziunilor.*

Pneumonia în cască. Pneumonia cuprinde de obicei un singur segment de ventilație, dar la copiii și bătrînii debilitați focarul pneumonic poate cuprinde, concomitent sau succesiv, atît segmentul posterior cît și cel apical al lobului superior, umbrînd întreg lobul superior care prin rotunjimea vîrfului se aseamănă cu silueta unei căști metalice (fig. 190).

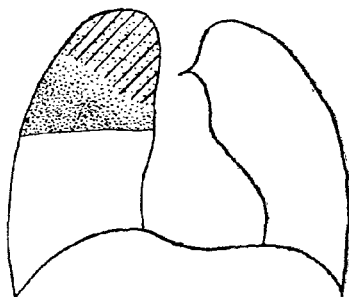


Fig. 190 — Pneumonia în „cască”.

Umbra în cască poate fi realizată de la început, aceasta se numește pneumonie

„în cască primitivă” și are prognostic grav. Cînd segmentul de ventilație se prinde ulterior, casca este „secundară” și, survenită în cursul evoluției unei pneumonii, este, de asemenea, de prognostic grav.

În cursul rezoluției focarului pneumonic se poate întâmpla ca resorbția în segmentul de ventilație apical să se producă înaintea resorbției focarului din segmentul dorsal. În acest caz starea clinică se îmbunătățește, umbrirea în cască dispare și rămâne numai opacifierea triunghiulară dată de segmentul posterior („*umbră triunghiulară de retur*“) și are prognostic bun.

Pneumonia centrală presupune prezența unui focar în centrul unei zone de ventilație care în cursul evoluției nu se extinde la întreg segmentul de ventilație sau la întreg lobul pulmonar. Oricare pneumonie începe ca un focar central care în zilele următoare se extinde și la celelalte porțiuni ale segmentului afectat (fig. 182).

Pneumonia hilară se traduce printr-o umbrire rotundă sau ovoidă care se proiectează la nivelul hilului (fig. 126).

Se credea că focarul pneumonic are sediul în parenchimul din jurul hilului (pneumonie hilară adevărată); în prezent, datorită concepției lui Felix, este evident că procesul pneumonic este localizat în parenchimul unui segment de ventilație situat în fața (V_2) sau îndărătul hilului (D_2) și că umbra focarului se proiectează (optic) într-o anumită incidență în hil (în care nu se găsesc lobuli parenchimatози).

Pneumonia centrală și pneumonia hilului erau considerate ca forme mute de pneumonie, pentru că nu se traduc prin semne stetacustice. Se știe că și focarele periferice de pneumonie în unele cazuri nu dau semne caracteristice.

În pneumonia totală sînt afectați lobii unui singur plămîn.

În pneumonia bilaterală-dublă, sînt afectate concomitent sau succesiv segmente de ventilație la ambii plămîni.

Diagnosticul diferențial în pneumonia franc-lobară trebuie să se facă cu pneumopatiile virotice, cu pneumopatiile cu stafilococ, streptococ, bacil Friedländer, bacil Pfeiffer, cu pneumonia rickettsiană, care realizează focare opace întinse, ale căror caractere le vom studia la capitolul bronhopneumonii, cu pneumonia tuberculoasă; cu atelectaziile prin obstrucție bronhică, cu pneumoniile secundare din cancer și bronșiectazii, cu faza incipientă din abcesul pulmonar.

BRONHOPNEUMONIA SAU PNEUMONIA ÎN FOCARE

Pneumococul patogen produce la unele persoane pneumonia lobară sau segmentară, iar la copii produce bronhopneumonia, cu atît mai frecvent cu cît sînt mai mici. În timp ce în pneumonie este vorba de un focar unic de alveolită (fig. 191), în bronhopneumonie procesul inflamator apare sub formă de focare multiple și izolate și începe la nivelul bronhiolei (fig. 192), de unde se extinde la țesutul conjunctiv peribronhovascular pe care-l accentuează și la acinii pulmonari din jurul porțiunii bronhiolei bolnave în care se produce alveolita și astfel anatomo-patologic rezultă leziuni nodulare mixte — bronhice, interstițiale și parenchimatose.

Față de pneumonie, în care modificările alveolare sînt de același tip, caracteristice stadiului anatomo-patologic respectiv, focarul bronhopneumonic reprezintă toate fazele procesului pneumonic, condensate într-un singur nodul, la care, în centru, se găsesc fenomene de hepatizație, iar la periferie modificări de congestie, atelectazie și emfizem.

Practic, s-a constatat că în sindroamele clinice denumite bronhopneumonie, leziunile anatomo-patologice pot fi pur alveolare și nu sînt centrate obligator pe leziuni bronhice, de unde denumirea de pneumonie în focare, unii autori studiindu-le în același grup cu pneumonia franc lobară sau cu pneumoniile bacteriene.

Dacă în pneumonia lobară predomină leziunile alveolare, în pneumoniile în focare cu altă etiologie decît pneumococul, pe primul plan sînt leziunile interstițiale, care în cele din urmă se complică cu alveolită exsudativă.

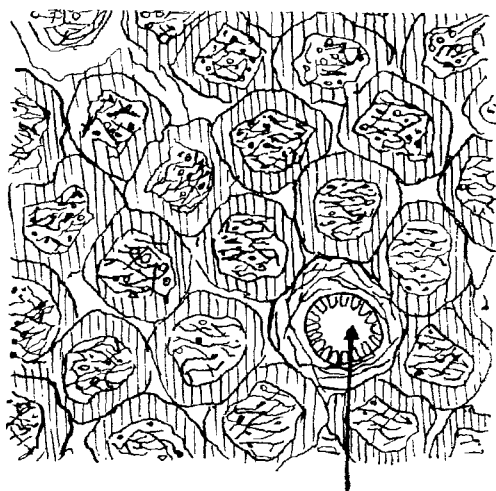
Clinic, debutul bronhopneumoniei este insidios, dar progresiv și în perioada de stare simptomele sînt destul de pronunțate; se constată febră, dispnee, stare generală rea, iar local se constată focare de condensare reduse ca întindere, diseminate la ambele plămîni, la nivelul cărora se percepe submatitate și salve de raluri subcrepitante.

Evoluția bolii este neregulată și în cursul ei apar focare noi, ceea ce explică variațiile febrei și ale semnelor radio-clinice.

Radiologic în bronhopneumonie se constată:

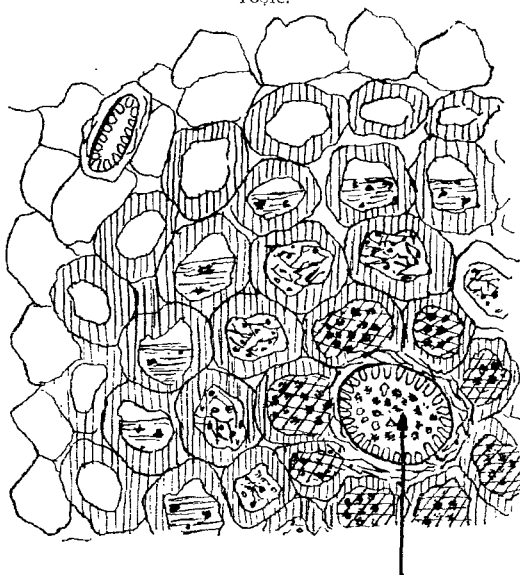
— semne de bronșită, cu accentuarea desenului bronhovascular, mai ales în hiluri care sînt întinse și au caracter difuz;

— prezența de noduli cu dimensiuni de la un bob de mei pînă la o ci-



bronhie

Fig. 191 — În pneumonie, histologie, se observă modificări inflamatorii alveolare de același tip; bronhiola este liberă chiar în faza de hepatizație roșie.



bronhie

Fig. 192 — În bronhopneumonie, fenomenele inflamatorii sînt axate pe o bronhiolă care are lumenul obstruat și în jurul acesteia se găsesc în același focar, concomitent, toate stadiile procesului pneumonic.

reașă, situați în parenchimul din jurul hilurilor, avînd răspîndire neomogenă;

- leziuni interstițiale;
- ganglionii din hiluri sînt adesea tumefiați și explică mărirea hilurilor.

În raport cu dimensiunile nodulilor, se pot descrie:

- bronhopneumonii cu noduli miliari;
- bronhopneumonii cu macronoduli;
- în unele cazuri se observă confluența nodulilor în focare segmentare (bronhopneumonie pseudolobară).

Bronhopneumonia se poate prezenta radiologic sub una din următoarele forme:

În bronșiolita sau bronșita capilară (care se întîlnește la copii în rujeolă, gripă și tuse convulsivă) se constată accentuarea umbrelor hilare și semne de emfizem pulmonar generalizat sau localizat la baze. Emfizemul pulmonar rezultă în urma obstrucției bronhiilor mici cauzate de tumefierea mucoasei prin enantem. Aerul lăsat în inspir să pătrundă nu reușește să se elimine în aceeași măsură în expir (fig. 193) și duce la emfizem de distensie.

— Bronhopneumonia cu noduli miliari. Bronșita capilară se complică frecvent cu bronhopneumie și dacă reactivitatea copilului face față sindromului infecțios, se constată că apar noduli în jurul bronhiolelor cu pereții tumefiați.

Imaginea radiologică constă în prezența a numeroși noduli opaci miliari, cu dimensiuni cît un bob de mei sau mai mici, diseminați în jurul hilurilor congestive și înspre baze (fig. 194).

Diseminarea este inegală, neomogenă la dreapta față de stînga.

Alteori, nodulii pot avea dimensiuni mari, cît un simbure de cîreășă sau cît o alună (fig. 195) și constituie bronhopneumonia cu macronoduli. Și în acest caz sediul nodulilor este în hiluri și în jurul hilurilor. Numărul nodulilor este de la cîțiva — pînă la zeci de noduli de ambele părți.

Fiecare nodul, analizat în parte, are două tonalități:

- centrul, constituit din bronhiolă cu pereții infiltrați, cu lumenul plin cu secreție și cu alveolele din jur pline cu exsudat mucos, leucocite și fibrină, este opac;

- în timp ce la periferie, unde procesul constă în congestie simplă cu dilatare a vaselor sau atelectazie, tonalitatea este palidă (fig. 192).

Cînd nodulii au tendință la confluență, ei determină umbrii întinse triunghiulare și realizează bronhopneumonia pseudolobară. În această formă se constată următoarele elemente patologice (fig. 196):

- difuziunea umbrelor hilare;

- noduli bronhopneumonici izolați, diseminați în jurul hilurilor;

- umbrire pseudolobară unică sau umbrii pseudolobare multiple.

Parte din nodulii bronho-pneumonici sînt datorati focarelor de atelectazie consecutive obstrucției bronhiolelor și au dinamică radiologică vie, în sensul că apar și dispar mai repede decît nodulii inflamatori.

Bronhopneumonia cu leziuni predominant interstițiale. În bronhopneumopatiile acute, leziunile interstițiale sînt întîlnite alături de cele alveolare. Sînt uneori bronhopneumopatii în care

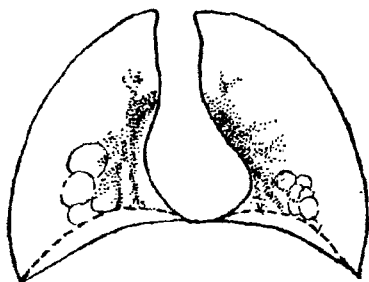


Fig. 193 — Bronșita capilară, bronhopneumonia cu bule de emfizem de obstrucție.

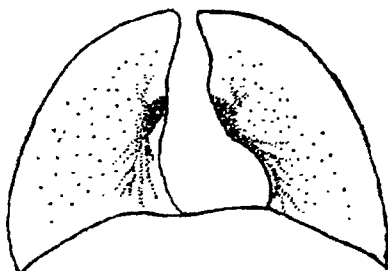


Fig. 194 — Bronhopneumonia cu noduli miliari.

leziunile interstițiale sînt predominante, ca în bronhopneumopatia virală gripală, aceea din febra Q, din mononucleoza infecțioasă, din poliomielită.

Anatomo-patologic leziunile interstițiale constau în infiltrații leucocitare și edem și sînt consecutive proceselor exsudative din țesutul interstițial peribronhovascular și interlobular în trama lui BEȘANCON.

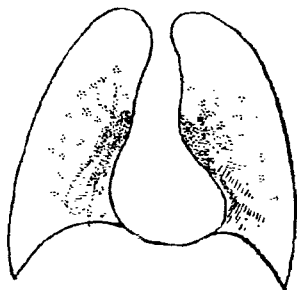


Fig. 195 — Bronhopneumonia cu macronoduli.

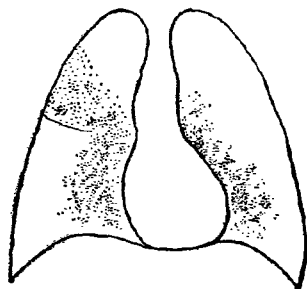


Fig. 196 — Bronhopneumonia pseudolobară.

Semnele radiologice constau în umbre hilare întinse și difuze; se observă trabecule care pleacă de la hil spre periferie unde se epuizează într-un desen pulmonar accentuat care poate lua caracter reticular.

În cursul rezoluției în bronhopneumonii dispar întâi nodulii și umbra pseudolobară și în cele din urmă se atenuează accentuarea desenului pulmonar. Hipertrofia ganglionilor limfatici din hiluri poate dura mai mult timp.

La copil, în cursul rezoluției focarelor bronhopneumonice pot apare bule de emfizem (fig. 193).

Substratul polimorf al modificărilor anatomo-patologice din bronhopneumonie explică variabilitatea și mobilitatea tabloului radiologic.

Complicații. În bronhopneumonii se întîlnesc reacții pleurale și mai ales supurative și erupții buloase pulmonare. Chiar după tratamentul cu

antibiotice prognosticul bronhopneumoniei este mai puțin favorabil decât al pneumoniei tipice.

FORME ETIOLOGICE

Din punct de vedere etiologic, bronhopneumoniile pot fi:

- nespecifice (ca bronhopneumonia hipostatică, cea de aspirație, cea de răceală);
- specifice (cu stafilococ, febră Q, virusul gripal, rujeolă, tuse convulsivă);
- cu anumite caracteristici anatomice (infiltrate cu colesterină și cu Plasmazellen);
- bronhopneumonii ce însoțesc alte sindroame clinice sau care nu pot fi clasate în formele de mai sus.

Bronhopneumoniile nespecifice

1. *Bronhopneumonia hipostatică.* Se întâlnește la bătrînii și cardiacii care sînt nevoiți să păstreze mult timp decubitul dorsal. Focarele bronhopneumonice au sediul în segmentele bazale și posterioare care sînt slab irigate și insuficient ventilate, în care se produc fenomene de stază în venele pulmonare și atelectazie, stări pe care se grefează ușor microbii din căile aeriene și produc fenomene inflamatorii.

Radiologic se constată umbrire difuză noroasă a bazelor pulmonare de o parte sau de ambele părți. Limita superioară a umbrei este pierdută, neprecisă (fig. 197). Umbra hilurilor poate fi mărită și difuză. Silueta cardio-vasculară este modificată. Diagnosticul diferențial se face cu plămînul de stază (fără fenomene inflamatorii) numai pe baza datelor clinice.

Bronhopneumonii se pot produce în caz de infarct pulmonar și după traumatisme toracice, procesul inflamator fiind favorizat de focarul hemoragic și de tulburările de circulație concomitente.

2. *Bronhopneumonia prin aspirație* se întâlnește după anestezii chirurgicale, amigdalectomii, traheotomii, în tulburările neurologice, în tulburările de deglutiție etc. Sediul modificărilor umbroase neomogene și forma lor sînt caracteristice; este afectat lobul mijlociu și lobul inferior drept, care sînt ventilate de bronhia principală dreaptă care are traiect aproape în continuare traheei, direcție proprie aspirației.

În mod obișnuit, evoluează spre rezoluție și vindecare. Rareori procesul patologic trece în cronicitate și se organizează fibros sau se produce o supurație.

3. *Bronhopneumonia a frigore.* Frigul determină slăbirea reactivității organismului, iar flora microbiană obișnuită din căile aeriene (de obicei pneumococul), este capabilă în aceste împrejurări să producă focare de bronhopneumonie.

Imaginea radiologică constă în accentuarea desenului bronhovascular și în prezența de focare nodulare umbrite, multiple.

Bronhopneumonii specifice bacteriene

1. Bronhopneumonia cu streptococ sau stafilococ auriu, este rareori primitivă, obișnuit secundară unei infecții virotice a căilor respiratorii superioare care lezează mucoasa acestora; se mai întâlnește după rujeolă, după amigdalită și după gripă.

Agentul patogen poate veni pe cale respiratorie din căile aeriene superioare, dar focarele bronhopneumonice pot fi consecutive și unor metastaze pe cale hematogenă (în caz de septicemie), plecate de la

un furuncul sau infecție cutanată — piodermită, reumatismului Sokolski-Bouilaud.

Stafilococul auriu produce o coagulază care explică trombozări vasculare multiple în teritoriile infestate cu stafilococ, tromboze ce împiedică trecerea antibioticelor în focarele bronhopneumonice și favorizează necroza focarelor. Se întâlnește la sugari și copii și se caracterizează în etapa infecțioasă prin prezența de opacități nodulare (izolate) de ordin lobular, care în zilele ce urmează pot conflua în umbre întinse, segmen-

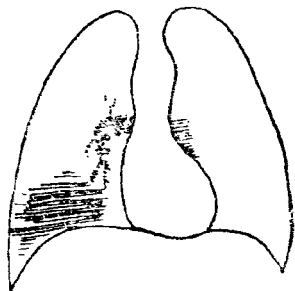


Fig. 197 — Bronhopneumonia hipostatică.

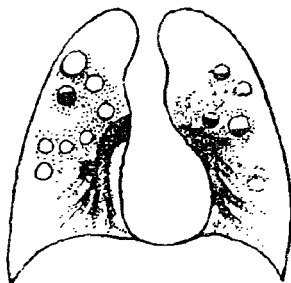


Fig. 198 — Bronhopneumonia cu stafilococ sau cu streptococ.

tare, în sinul cărora, în etapa buloasă, apar exploziv imagini transparente, rotunde sau ovoidale, uneori cu nivel de lichid. Nodulii pneumonici se necrozează, supurează, conținutul se elimină și pe locul lor se dezvoltă numeroase abcese a căror cavitate este suflată prin mecanismul de ventil (pneumatocel); peretele foarte subțire face ca imaginea să semene cu chistele aeriene. În cursul procesului patologic, în timp ce unele imagini transparente dispar, apar alte opacități fiice și alte imagini suflate pe alte teritorii, realizând aspect de pneumopatie buloasă (fig. 198, 233).

În timp ce bronhopneumoniile cu streptococ sînt rare, bronhopneumoniile stafilococice au sporit în ultimul timp, în special la copii, paralel cu creșterea infecțiilor intraspitalicești; ele se complică frecvent cu pleurezia purulentă a mării cavități (sau piopneumotoraxul) și cu supurațiile la distanță.

2. Bronhopneumonia cu bacili Friedländer (*Klebsiella pneumoniae*) se întâlnește rar, reprezentînd 0,5—1% din toate pneumoniile; are prognostic grav, mortalitatea putînd surveni în 70—80% din cazuri.

Radiologic se constată prezența de noduli multipli cu sediul în lobul superior drept sau în mai mulți lobi. Nodulii confluează într-o umbră întinsă, densă (cît umbra cordului) și net delimitată, care bombează scizura și mediastinul. În a doua zi de boală sînt posibile ramoliri și abcese și se pot constata una sau mai multe imagini transparente inelare suflate, care pot persista.

Procesul patologic se poate resorbi treptat în cîteva săptămîni, efect terapeutic favorabil avînd: sulfamidele, streptomicina, aureomicina.

În alte cazuri are tendință de cronicizare, scleroză și bronșiectazie.

În fine, trebuie să menționăm cazurile cu evoluție fulgerătoare și deces după cîteva zile.

3. **Pneumoniile inframicrobiene** (abacteriene sau atipice primitive) sînt produse de microorganismele virale, adenovirale, rickettsia burnetti etc.

După unele studii, 50—85% din pneumoniile nebacteriene sînt datorate *agentului* EATON (*Mycoplasma pneumoniae*).

Bronhopneumonia gripală. Influența sau gripa epidemică este datorată virusului gripal (și nu bacilului Pfeiffer), din care au fost individualizate mai multe tipuri: virusul gripal A, cel mai frecvent, și tipul B — fiecare cu mai multe varietăți. Gripa de Honkong este produsă de virusul A₂.

Din punct de vedere clinic și radiologic, bronhopneumonia gripală face parte din grupul pneumoniilor atipice, dar mulți autori o discută în afara acestui grup, împreună cu pneumonii al căror agent este deja cunoscut.

Virusul lezează în special celulele epiteliale ale mucoasei traheei și bronhiilor mari (ziua a 2-a, a 3-a) care se necrozează și duce la detașarea fragmentelor de mucoasă necrozată în ziua a 3-a—a 5-a; leziunile mucoasei deschid porțile infecției microbiene secundare sau mixte.

Clinic și radiologic manifestările toracice ale gripei (Hegglin) constau în:

- traheobronșita gripală ce se traduce prin accentuarea desenului bronhovascular în hiluri și în ambele cîmpuri pulmonare;

- bronșiolita gripală care prin stenoză sau obstrucție a bronhiolilor realizează aspect de bule de emfizem ori de noduli miliari atelectatici pe ambele arii pulmonare;

- bronhopneumonia gripală cu noduli mari este cea mai evidentă formă și se caracterizează prin „*triunghiul gripal*” *juxtacardiac* (GÖTCKE). Aria triunghiulară umbrită „în geam mat” este străbătută de cordoane congestive (modificări în țesutul interstițial peribronhovascular) și este presărată cu noduli bronhopneumonici și atelectatici. În inspirațiile profunde, prin pătrunderea aerului în alveole, intensitatea umbririi triunghiulare se reduce și devin mai evidente infiltrațiile peribronhice — cordoanele hiliobazale. Uneori pot apare bule de emfizem.

- pneumonia gripală

Hemofilul influenței (bacilul lui PFEIFFER) împreună cu alți agenți bacterieni ce trăiesc ca saprofiți în căile respiratorii (pneumococ, streptococ, stafilococ) se asociază de obicei infecției gripale care în acest caz poate îmbrăca forma pneumoniei franc-lobare (realizînd *gripa cruposa*, care apare în a 3-a—13-a zi a gripei).

- edemul pulmonar acut hemoragic cu umbriri confluențe în cele 2/3 inferioare ale ariilor pulmonare;

- exsudatele pleurale gripale nu sînt întîlnite frecvent și lichidul este în cantitate mică; cînd se constată cantități mari de lichid trebuie atribuit unei infecții pulmonare mixte sau infecției secundare ca și empiemul;

- *adenovirozele* se manifestă clinic prin faringită cu ușoară stare febrilă, amigdalită, laringită. Adenovirusurile pot provoca și pneumonii în focare, conjunctivite, manifestări intestinale diverse care pot lua aspectul unor apendicite; adenopatii cu diferite localizări.

Bronhopneumonia virotică — — *pneumonia atipică* sau *pneumoniile interstițiale* se manifestă clinic prin simptomatologie de gripă cu tuse, catar respirator, dureri toracice și febră.

Diagnosticul se stabilește prin izolarea virusului, reacția de aglutinare, ancheta epidemiologică.

Spre deosebire de pneumonia francă cu pneumococ, în pneumoniile atipice, V.S.H. nu este accelerată, numărul de globule albe este normal sau scăzut. Aglutinarea la rece a globulelor roșii este pozitivă în 50—60% din cazuri și titrul reacției este cu atât mai ridicat, cu cât modificările pulmonare inflamatorii au fost mai pronunțate.

Denumirea de pneumopatie atipică arată că această boală are etiologie virotică, simptomatologie și evoluție deosebite de cea a pneumoniei clasice tipice (cu pneumococ); iar denumirea de pneumonie interstițială arată că modificările patologice au predilecție pentru țesutul interstițial și elementele constitutive din spațiile peribronho-vasculare. Pneumopatiile virotice favorizează suprainfecția bacteriană și apariția pneumopatiilor mixte, numite și pneumonite.

Radiologic, în bronhopneumonia virotică se pot întâlni:

— umbre hilare întinse și difuze;

— întărirea desenului pulmonar mai ales între hil și bază sub forma unor cordoane care se respiră în evantai și se văd mai bine în inspir când transparență dintre ele sporește;

— prezența de noduli în jurul hilurilor și spre baze; nodulii au dimensiuni variate, de la noduli miliari, pînă la noduli mari cît o alună; nodulii sînt parte inflamatori, parte atelectatici, în urma obstrucției bronhiilor de calibru mic, al căror lumen este ocupat de dopuri din epiteliul necrozat amestecat cu exsudat mucoid.

Prezența umbrelor întinse, segmentare, este semnalată și în pneumoniile virotice; tonalitatea umbrei este palidă — „în geam mat“ — pentru că exsudatul alveolar este constituit de o serozitate cu puține elemente figurate și nici nu umple alveolele complet.

Modificările radiologice durează în medie două săptămîni, după care se șterg progresiv de la periferie spre hil, în decurs de cîteva săptămîni.

În febra Q am constatat umbriri de tip pneumonic, de formă triunghiulară, de mărimea unui segment de ventilație; umbrirea nu avea legătură cu hilul. Am găsit și forme nodulare multiple și forme interstițiale.

Bronhopneumonia din rujeolă și tusea convulsivă. Modificările pulmonare sînt constatate în 50% din cazurile cu rujeolă; bronhopneumonia este datorată virusului rujeolic (și se manifestă în primele zile de boală) sau este secundară invaziei microbilor asociați (și apare ca o complicație a bolii, mai ales către sfîrșitul ei).

În rujeolă, în perioada de dezvoltare a exantemului se produc adenopatii hilare, modificări ale mucoasei bronhiolilor mai ales (enantem) și ale țesutului interstițial și emfizem consecutiv „air-trapping“-ului.

La examenul radiologic, inițial, se constată modificări de pneumopatie interstițială cu accentuarea desenului pulmonar în hiluri și în jurul lor și emfizem acut, datorat fenomenelor de bronhiolită, evoluînd cu dispnee și stare toxică gravă.

Ulterior, apar noduli miliari sau aspecte de bronhopneumonie cu noduli mari.

Diafragmul la bază are poziție înaltă și mobilitate redusă.

Bronhopneumoniile bacteriene în rujeolă (pneumopatii mixte) apar mai tîrziu, în cursul evoluției bolii, după dezvoltarea exantemului.

În tusea convulsivă se poate observa difuziunea hilurilor — leziuni interstițiale sub formă de trabecule — care înecă conturul cordului și realizează aspectul de „cord în flacăra”.

La 7% din copii se întâlnesc opacefieri pulmonare segmentare care sînt atribuite atelectaziei și sînt explicate prin obstrucții bronșice prin dop de mucus, compresiune bronșică prin ganglionii hilului hipertrofiați sau prin contracție reflexă a parenchimului pulmonar. Cel mai frecvent se constată o

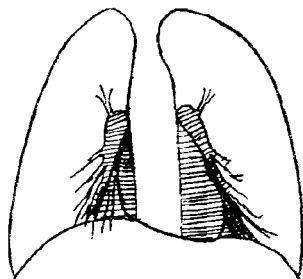


Fig. 199 — În tusea convulsivă se poate întâlni de ambele părți umbră triunghiulară juxta-mediastinală.

o *umbră triunghiulară juxta-mediastinală* (MARQUEZY), ce se întinde între hil și diafragm și ocupă sinusul cardio-diafragmatic (fig. 199). Umbra poate fi bilaterală. Teritoriul umbrei rămîne nemodificat și după trecerea perioadei acute a tusei convulsive și poate persista săptămîni și luni.

Bronhopneumonia uremică. În uremii se pot produce infiltrații inflamatorii în plămîn. Creșterea ureei și azotemiei determină necroze ale peretelui vaselor pulmonare, tulburări ale permeabilității capilarelor, provoacă insuficiența ventriculului stîng.

Radiologic se constată opacefiere difuză perihilară sau apariția nodulilor palizi în etajul mijlociu, în timp ce manta are caractere normale; imaginea seamănă cu cea din edemul pulmonar.

Umbra cordului este modificată: desenul vascular pronunțat.

Imaginea realizează aspect clasic „în aripi de fluture”, aspect ce se întâlnește și în „Fluid lung” stare care se instalează la bolnavii cărora li se fac perfuzii cu cantități mari de lichide (ser glucozat, ser clorurat) în insuficiența renală cronică și în uremii cu scopul de a contribui la eliminarea ureei.

Se poate găsi și lichid pleural.

Bronhopneumonia prin inhalare de substanțe chimice. O serie de substanțe chimice inhalate de muncitorii din unele industrii pot să producă o alveolită edematoasă acută care se complică deseori cu suprainfecție bacteriană.

Cele mai frecvente accidente sînt provocate de oxizii de azot ce se pot găsi în atmosfera din fabricile care prelucrează gudronul, în cele în care se fabrică explozivi sau superfosfați; după utilizarea de nitrofurantoin ca medicament. În plămînul fermierilor, alveolita alergică exogenă se produce și după inhalarea unor albumine vegetale din pulberi de cereale (la treierat din silozuri), din fîn mucegăit, din legume, rumeguș de lemn etc. ca și din praful de excremente de pasăre, în stațiile avicole. Clinic se manifestă prin tuse iritativă, dispnee, cianoză, cefalee și dureri articulare, de asemenea febră.

Radiologic se găsesc modificări asemănătoare cu cele din edemul acut pulmonar sau din bronhiolita capilară.

Bronhopneumonia cu forme anatomice caracteristice se întâlnește în caz de infiltrație interstițială a țesutului conjunctival peribronho-vascu-

Iar cu colesterină sau cu plasmocite, iar alveolele sînt pline cu celule spumoase sau exudat albuminos.

Cercetările serologice ale lui Goetz, 1960, au confirmat părerea lui Vanek și Jirovek, 1952, că bronhopneumonia interstițială cu plasmocite este determinată de un parazit — *Pneumocystis Carinii*.

Bronhopneumoniile alergice sînt reprezentate prin *infiltratul cu eozinofile* descris de LÖFFLER și *infiltratul cu reacție B.W. pozitivă*, HEGLIN—FANCONI, ambele descrise și sub numele de *infiltrate labile (fugace)*.

În ambele cazuri simptomatologia clinică poate fi atenuată, iar radiologic se pot întîlni focare umbrite unice sau multiple, sub formă de noduli mari cît o nucă, de tonalitate palidă și omogenă, care are contur pierdut. Acestea au evoluție benignă și se resorb în decurs de cîteva zile (sînt fugace); pot recidiva.

Dacă se efectuează examene de laborator,

— în primul caz se constată eozinofilia marcată (7—50%), și semne de ascaridioză în cursul căreia migrarea larvelor poate produce *un infiltrat pulmonar fugace*, iar

— în al doilea caz reacția B.W. și cele similare în sînge sînt pozitive în timpul dezvoltării infiltratului.

Infiltratul cu eozinofile recidivează, dar nu lasă sechele.

Infiltratul cu reacție B.W. pozitivă lasă cicatrici pulmonare și îngroșări pleurale.

PNEUMOPATII CRONICE DE CAUZE DIFERITE

PNEUMONIA LIPOIDICĂ

Este a pneumopatie cu evoluție cronică, secundară pătrunderii de oleu de parafină în interiorul alveolelor. Este descoperită de obicei radiologic la persoane care folosesc timp îndelungat instalații nazale de picături gomol, mentorin sau ingestie repetată de laxative care conțin oleu de parafină. Se localizează în lobul mijlociu sau segmentul bazal posterior al lobului inferior drept ale căror bronhii sînt în axul și în continuare traheei și se traduce prin umbrire intensă ce poate fi confundată cu neoplasmul bronho-pulmonar.

PNEUMONIA CRONICĂ PRIMITIVĂ

Este rară; frecvent se întîlnește pneumonia cronică secundară după pneumonii și bronhopneumonii acute ale căror focare în loc să se rezoarbă trec în stadiu de cronicizare și scleroză. Infiltrațiile și scleroza afectează spațiile interstițiale, dar și alveolele.

Imaginea radiologică din pneumonia cronică nu este tipică: se pot constata zone traversate de benzi opace și presărate cu noduli fibroși sau umbrire neomogenă (fig. 188) a unui lob sau plămîn în întregime.

Cu timpul este prinsă și pleura.

Se produc tulburări de ventilație (atelectazii, bule de emfizem), bronșiectazii.

Peretele toracic, diafragma și mediastinul sînt retractate.

MUCOVISCIDOZA PULMONARĂ (FIBROZA CHISTICĂ)

Este o anomalie ereditară caracterizată printr-o tulburare enzimatică care compromise fluidificarea secrețiilor din organism, de unde rezultă o secreție viscoasă de mucus provenită din glandele apocrine sau majore, în produsul de secreție coloidală (fluidă) a căroră intră și „porțiunea decapitată” a celulei secretante holomerochrine, avînd drept urmare o îngreunare a scurgerii secrețiilor, determinînd prin aceasta modificări clinice și radiologice la plămîin și tractul gastrointestinal, de asemenea, modificări caracteristice în electroliții sudorii.

Determinările pulmonare sînt întîlnite cel mai frecvent, apar la vîrsta sugarului și copilului și constau în obstrucții bronhiolare cu mucus viscos, care cauzează focare mici de atelectazie și de infecții pulmonare repetate. Frecvent, infiltratele sînt peribronhice și au tendința să afecteze ariile perihilare și lobii superiori.

Desenul perihilar devine accentuat și neregulat, pe alocuri estompînd marginile cordului care are aspect de „cord în flacără” ca în tusea convulsivă.

Pneumoniile recidivante și focarele de atelectazie produc o imagine pulmonară variabilă, asociată cu hiperinflație. Aceste modificări au dinamică vie (aspectul radiologic se schimbă repede). Eventual apar modificări permanente ce constau în bronșiectazii, fibroză pulmonară și emfizem. Afectarea difuză poate să ducă la cord pulmonar.

În cazurile moderate, se poate ca în copilărie să nu se manifeste, simptomele apărînd la adult sub formă de pneumonie recurentă.

Emfizemul pulmonar, fibroza și bronșiectaziile sînt caracteristice pentru forma adultului.

La circa 10% din nou născuții cu fibroză chistică, mucusul consistent astupă intestinul subțire și produce ileus meconial.

Poate apare perforația și peritonita, realizînd tabloul radiologic caracteristic de peritonită meconială; meconium extraluminal se poate calcifica.

Deficiența enzimelor pancreatice produce diferite grade de steatoree și malabsorbție la nou născut și copil. Intestinul subțire are radiologic caractere de insuficiență sau malabsorbție cu porțiuni de dilatație segmentară, cu pliuri îngroșate și șterse, hipomotilitate.

Este afectată și ansa duodenală, duodenul putînd fi singurul segment afectat; ștergerea pliurilor duodenale dă mucoasei aspect neted sau pătat.

Într-un număr mic de cazuri, astuparea cronică a canalelor biliare produce ciroza hepatică, cu splenomegalie și varice esofagiene. Se poate constata fibroză chistică pancreatică.

Mucoviscidoza este, probabil, un factor etiologic în emfizemul pulmonar și în ulcerul peptic și explică asocierea lor frecventă.

PNEUMOPATIILE ACUTE SUPURATE; GENERALITĂȚI

Pneumopatiile supurate sînt afecțiuni acute sau subacute a căror trăsătură comună este dată de caracterul supurativ al procesului inflamator pulmonar, în cursul căruia și din cauza fermentilor proteolitici și bacteriilor în cauză, la care se asociază și tulburări circulatorii, se produce necroza și topirea țesutului pulmonar inflamant.

Supurațiile pulmonare sînt determinate de germeni piogeni banali (stafilococ, pneumococ, streptococ — **abcesul pulmonar**); aceștia, în asociație cu germeni anaerobi, cu fuzospirili — dau **gangrena pulmonară**, care se grefează pe țesutul pulmonar sănătos sau cu leziuni preexistente, distrug parenchimul și dau naștere la cavități hidro-aerice.

Supurațiile pulmonare difuze evoluează ca atare de la început ori se dezvoltă pe fondul altor boli, într-un parenchim modificat anterior prin bronșiectazii, corpi străini sau cancer bronhic.

Agentul patogen este de obicei autogen și ajunge la țesutul pulmonar pe cale bronhogenă sau de vecinătate per continuitatem sau pe cale hematogenă. Heteroinfecția este rară sau contestată.

Datorită unor cauze favorizante (frigul, boli intercurrente, intoxicații cronice, debilitate) care modifică reactivitatea organismului, acești microbi care se găsesc în stare saprofită în căile aeriene proprii sau în alte părți ale organismului, devin patogeni și produc supurație pulmonară.

SUPURAȚIILE PULMONARE CIRCUMSCRISE

A. Abcesul pulmonar este un focar de supurație localizată în parenchim, care se colectează într-o cavitate neoformată, scobită în plămîn în urma unui proces inflamator acut.

Cauzele abcesului pulmonar pot duce la împărțirea în primitive și secundare.

În cele primitive, calea de infecție este de obicei aeriană și supurația datorată florei microbiene din căile aeriene se produce într-un parenchim sănătos anterior.

În 50% din cazuri, abcesele sînt secundare unui traumatism toracic sau apar după o plagă toracică — împrejurări în care agentul patogen este introdus direct în plămîni, sau plămînul lezat favorizează supurația și necroza țesutului pulmonar, datorită producerii unui hematom și a unor tulburări de circulație; de asemenea abcesul, poate să apară într-un focar de pneumonie ori de bronhopneumonie etc.

Abcesele secundare pot avea origine *extrapulmonară* și survin prin obstrucție bronșică — prin aspirație de produse infectate care se produce după operații pe rinofaringe (amigdalectomie, extirparea polipilor), după extracții dentare, *supurații pulmonare postoperatorii*, sau în cursul unei septicemii (osteomielită, infecție postabortum, flebite).

În fine, supurația pulmonară poate să se dezvolte într-o cavitate pulmonară preexistentă, cum sînt: bula de emfizem, chistul aerian, bronșiectaziile, sechestrul pulmonar.

Focare de necroză și supurație se produc în cancerul bronhic și sili-coză, în chistul hidatic.

Clinic, abcesul pulmonar începe cu febră 40° și junghi toracic, mai ales dacă focarul este aproape de pleură.

În evoluția abcesului pulmonar se descriu 3 faze:

- faza de constituire sau faza pneumonică;
- faza de supurație cu vomică;
- faza de abces constituit cu evacuare bronhică.

Din punct de vedere **anatomopatologic** se succed următoarele procese generale: inflamație, supurație, necroză și scleroză. Procesul se localizează cel mai frecvent în lobul superior drept (72% din cazuri).

La început se constată un focar de pneumonie exsudativă cu fenomene de inflamație acută, congestie vasculară și exudație alveolară (engouement) ce trece repede din faza de hepatizație roșie în faza de hepatizație galbenă.

În sânul focarului inflamator, puroiul apare la câteva zile, iar vomica se produce la circa 15 zile de la debut și evacuarea se face prin unul sau mai multe orificii bronhice.

În interiorul masei de hepatizație se găsește o cavitate de dimensiuni variabile al cărei contur constituit din țesut necrotic nu este încă organizat și nu are o limită fibroasă. În cazurile cronice cavitatea abcesului are limită fibroasă, iar fibroza se extinde și în jur la parenchimul pulmonar și la pleură. La nivelul focarului inflamator pleura este afectată pe o mare întindere și face aderențe, iar pleura interlobară se simfizează.

Abcesul pulmonar poate fi explorat radiologic sau tomografic (metodă cu care se pun în evidență abcesele mici și cele mascate). Uneori este nevoie de bronhografie.

Radiologic, în perioada de constituire, se constată o umbrire de tip pneumonic. În această fază și simptomatologia clinică și aspectul radiologic se aseamănă cu cele din pneumonia francă (fig. 200).

Umbrirea este omogenă, are formă triunghiulară (segment de ventilație), cu contur pierdut și poate avea tonalitate sporită, comparativ cu pneumonia. Rareori umbrirea este rotundă (fig. 182, a).

Alteori, pe locul viitorului abces se constată un simplu voal cu limite neprecise, sau o umbrire neomogenă.

Scizura uneori este prinsă, alteori este respectată.

Prin densitatea umbrei, la început se poate vedea desenul pulmonar. În momentul când se produce necroza și supurația în sânul opacității segmentare, densitatea umbrei sporește pe locul unde se va produce abcesul și desenul pulmonar nu se mai vede pentru că la acest nivel (fig. 201) s-a produs distrucția lui.

În perioada de supurație colectată — după vomică — locul puroiului eliminat este ocupat de aerul ce vine pe cale bronhică și în sânul umbrei inflamatorii apare o imagine hidroaerică (fig. 202) constituită

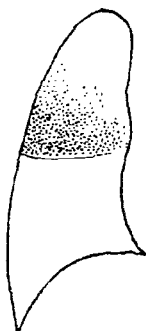


Fig. 200 — Abces pulmonar în faza de constituire: aspect pneumonic.

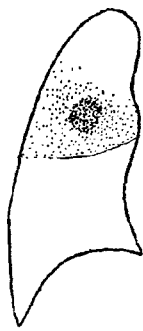


Fig. 201 — Faza de supurație a abcesului pulmonar: nodul uniform umbrit, cu dispariția desenului pulmonar pe teritoriul nodulului.

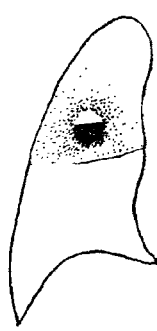


Fig. 202 — Aspect după vomică; imagine hidroaerică și resorbția incipientă a focarului pneumonic.

dintr-o zonă transparentă „ca o gură de cuptor“ situată deasupra unei zone opace, ce se pierde de obicei în umbra pneumonică din jur; cele două zone sînt separate între ele printr-un nivel orizontal. Nivelul de lichid poate prezenta mișcări de sucusiune și rămîne orizontal, oricum am înclina bolnavul.

Pereții abcesului sînt reprezentați de membrana piogenă care este constituită dintr-un țesut necrotic, ceea ce explică de ce inițial conținutul interior al abcesului este neprecis și neregulat; mai tîrziu, membrana este constituită dintr-un țesut conjunctiv dens, conturul interior al abcesului este net, precis arcuit, iar formația hidroaerică este rotundă sau ovoidă cu marele ax vertical.

La exterior, abcesul pulmonar este înconjurat la început de un infiltrat pneumonic, care cu timpul se resoarbe sau se necrozează și face ca abcesul să se extindă în jur (fig. 203), ceea ce explică de ce în cele din urmă abcesul pulmonar poate apare ca o imagine hidroaerică solitară (înconjurată de plămîn sănătos) cu perete mai subțire decît la început, cu contur interior și cu contur exterior net, abcesul cronic (fig. 204), indicat pentru intervenție chirurgicală.

Dimensiunile abcesului și cantitatea de lichid din acesta pot varia la același caz în raport cu modalitatea de drenaj.

Abcesul pulmonar poate avea evoluție favorabilă spre vindecare sau poate să aibă o evoluție nefavorabilă.

— În caz de evoluție favorabilă se constată că, pe zi ce trece, cantitatea de lichid din abces se micșorează, fenomenele inflamatorii ale parenchimului din jurul abcesului se resorb și umbrele se șterg; cavitatea abcesului se micșorează, pereții se ratatinează și în cele din urmă cavitatea dispăre și rămîne o cicatrice stelară.

De multe ori după vindecarea abcesului rămîne o cavitate reziduală sterilă, care poate explica recidiva fenomenelor de supurație; cînd cavitatea se epitelizează rezultă un *chist aerian cîștigat*.

— Evoluție nefavorabilă au abcesele drenate de bronhii lungi și întortocheate (bronhia lui Nelson, abcesele din lobul mijlociu) care drenează

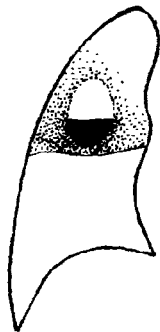


Fig. 203 — Necroza infiltratului pneumonic din jurul abcesului și extinderea imaginii hidroaerice la parenchimul din jur.



Fig. 204 — Imagine hidroaerică „solitară”. Abces în faza chirurgicală.

și se vindecă greu. Nivelul de lichid oscilează de la o zi la alta, fenomenele inflamatorii din jur sporesc. Cavitățile abcesului poate crește.

În parenchimul din jurul abcesului se produc modificări fibroase și pe încetul se instalează pioscleroza COQUELET, fază cronică care nu mai poate fi tratată medical. În pioscleroză, radiologic se constată o opacitate întinsă, neomogenă, în sinul căreia se găsesc mai multe imagini hidroaerice de diferite mărimi. Pioscleroza este termenul ultim al oricărei supurații pulmonare și se instalează și în bronhiectazii, chistul hidatic și chistul aerian supurat, pneumonia cronică (fig. 188).

Forme clinice aparte. În abcesul multilocular cavitățile abcesului sînt multiple și comunică între ele; radiologic, se constată transparențe multiple (fig. 205) care în realitate constituie o cavitate anfractuoașă unică.

Uneori transparențele au dimensiuni așa de mici încît sînt invizibile în sinul umbrei parenchimatoase difuze, pe care o face neomogenă, fără nivel orizontal, fără imagine hidroaerică (fig. 206).

În genere cavitățile se văd cu atît mai greu cu cît au dimensiuni mai mici și sînt înconjurate de un focar pneumonic mai dens.

Tomografia și radiografia cu raze dure în poziție preferabil ortostatică, permit descoperirea cavităților și imaginilor hidroaerice de dimensiuni mici, iar bronhografia permite localizarea topografică precisă a procesului supurativ.

În jurul abcesului se pot constata modificări umbroase datorate tulburărilor circulatorii sau tulburărilor de ventilație.

Umbra hilului este mărită iar ganglionii sateliți sînt hipertrofiați.

Procesul inflamator poate afecta scizurile și marea cavitate pleurală; se pot produce dilatații bronhice cu supurații secundare, se pot produce hemoragii prin necroză și ruptura cordagiilor din cavitatea abcesului.

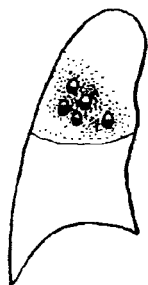


Fig 205 — Abces multilocular.

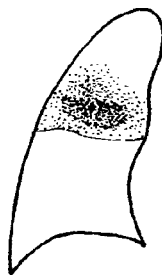


Fig. 206 — Opacitate difuză, cu umbră neomogenă, fără imagine hidroaerică.

B. Gangrena pulmonară este datorată florei anaerobe cu fusospirili asociată celei banale și apare pe un fond de reactivitate locală foarte scăzută. Leziunile în plămîn sînt difuze, se produc focare de necroză septică cu cavități multiple.

Elementul primitiv este constituit din putrefacție la care se adaugă supurația. Leziunile au sediul în mantie, în lobul mijlociu și inferior drept

și constau dintr-un focar pneumonic în sinul căruia, după vomică, se constată una sau mai multe cavități anfractuoase cu nivel hidroaeric; cavitățile multiple se pot contopi.

C. În supurațiile difuze, procesul de necroză supurativă nu este delimitat de o membrană piogenă ca în abces, ci se întinde difuz în parenchimul înconjurător, ocupînd un segment sau un lob în totalitate, sau prezentîndu-se sub forma de focare multiple; radiologic se observă umbrire de tip pneumonic sau bronhopneumonic. Nu trebuie confundată cu supurația (cu nivel hidroaeric) unui focar pneumonic sau bronhopneumonic banal.

Supurații cronice difuze se produc în caz de bronhostenoze și supurații bronhiectaziante, iar ca forme de tranziție pot fi citate abcesele bronhopneumonice multiple.

În faza inițială a abcesului pulmonar se continuă *tratamentul* cu antibiotice pe cale generală (antibiograma!) instituit pentru pneumopatia acută; cînd acesta este insuficient se fac instilații bronhice dirijate prin cateter Métras cu penicilină, cloramfenicol, hidroclortizon. Cînd abcesul trece în cronicitate este indicat tratamentul chirurgical de exereză în funcție de întinderea procesului supurativ.

Diagnosticul diferențial al abcesului pulmonar este în funcție de perioada în care examinăm bolnavul și la început se face cu pneumonia, infiltratele gripale, infiltratele tuberculoase, iar după vomică, cu alte cavități patologice scobite în parenchim cum sînt: caverna tuberculoasă, chistul hidatic supurat, pleurezia interlobară după vomică etc., afecțiuni pe care le vom studia ulterior.

Caverna tuberculoasă are formă ovoidă cu marele ax transversal și se continuă cu bronhia de dren care poate fi vizibilă, realizînd imagine în rachetă de tenis, în timp ce la abcesul pulmonar marele ax este de obicei dezvoltat vertical (fig. 207).

Caverna este situată obișnuit sub claviculă, nu are nivel de secreție sau nivelul este foarte coborît. Are evoluție mai lentă decît abcesul pulmonar și în parenchimul din jurul cavernei sînt și alte leziuni care pledează pentru tuberculoză. În spută este prezent bacilul Koch.

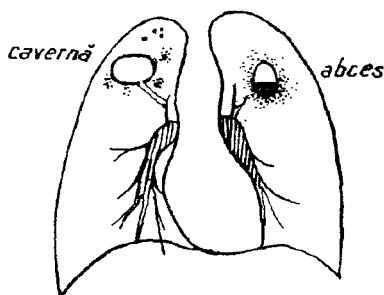


Fig. 207 — Diagnosticul diferențial al abcesului pulmonar cu caverna tbc.

Malformațiile bronho-pulmonare

Malformațiile bronho-pulmonare se transmit congenital sau se produc sub acțiunea unui factor teratogen în cursul lunilor 2—3 de dezvoltare intrauterină. Ele se pot clasifica în:

- malformații pulmonare: agenezia, aplazia și hipoplazia, lobul sau plămînul supranumerar;

- malformații bronhice
- anomalii mixte
- chistele aeriene, bronșiectazii congenitale;
- sechestrarea pulmonară.

Agenezia constă în absența completă a unui plămîn.

Aplazia constă în absența țesutului pulmonar și a elementelor vasculare cu prezența unei bronhii rudimentare, iar *hipoplasia* în dezvoltarea imperfectă a unui plămîn sau a unei anumite regiuni pe teritoriul căreia de multe ori bronhiile se dezvoltă chistic.

În aceste anomalii, hemitoracele este de dimensiuni mici și are caracter opac.

În ultimul timp s-a descris „*plămînul clar*“, „*hiperlucent lung*“, în care sporirea transparenței poate fi datorată unei anomalii vasculare (agenezie totală, unilaterală a arterei pulmonare) cu arborele bronhic normal de partea respectivă (*sindrom JANUS*), sau unei anomalii mixte (anomalie vasculară + anomalie bronhopulmonară) în care plămînul clar este datorat aplaziei totale sau parțiale a vascularizației unui plămîn sau a unui lob, coexistînd cu aplazia bronhopulmonară (*sindromul MAC LEOD*).

Plămînul supranumerar sau *lobul accesoriu* — este o formațiune izolată de ceilalți lobi, care au bronhii și vase proprii, aparte de arborele bronhic obișnuit dar în *continuitate* cu elementele acestuia (plămînul traheal, lobii accesorii inferiori),

— spre deosebire de *sechestrarea pulmonară* (PRYCE, 1946), malformație caracterizată prin *separarea* a unei porțiuni pulmonare lobare sau segmentare de *conexiunile* sale bronhice și vasculare. Studiul bronhografic și angiografic arată că teritoriul sechestrat nu are conexiune ventilatorie (sechestrare parenchimotoasă) și este lipsit și de vascularizație funcțională (sechestrare față de artera pulmonară) fiind irigat de o arteră sistemică ce pleacă direct din aortă sau din una din colateralele ei.

Porțiunea sechestrată poate avea sediul în afara plămînului (sechestrare extralobară) sau este inclusă în interiorul parenchimului pulmonar (sechestrare intralobară — care poate fi de mai multe tipuri).

Sechestrarea se poate traduce radiologic prin opacitate densă, rotundă — pseudotumorală, prin imagine chistică sau hidroaerică unică sau multiplă. Uneori realizează opacitate cu aspect pleural sau de aspect triunghiular care evocă atelectazia. Are sediul caracteristic la bază, în sinusul cardio-diafragmatic, din profil în fundul de sac posterior.

CHISTUL AERIAN, PLĂMÎNUL POLICHISTIC

Chistul aerian este o malformație bronhică care se dezvoltă în parenchimul pulmonar și apare radiologic ca o formațiune circumscrișă net, de obicei transparentă, care poate fi unică sau multiplă.

Anatomo-patologic se descriu mai multe forme:

- boala chistică ce se întîlnește după naștere și, dacă afectează ambii plămîni, copilul este neviabil; la secțiune se constată un țesut spongios comparat cu plămînul de batracian;
- boala polichistică interesează de obicei un singur lob sau un plămîn;
- în clinică se găsesc mai frecvent chiste aeriene izolate, dispersate uni- sau bilateral, precum și
- chistul aerian unic sau solitar, cu țesut pulmonar sănătos în jur.

Chistul aerian rezultă prin tulburare de dezvoltare a uneia sau mai multor bronhii subsegmentare sau lobulare ai căror muguri nu se dezvoltă în sensul parenchimului pulmonar, ci în sensul unei cavități chistice. Astfel se explică de ce perețele chistului are în structura lui straturi echivalente peretelui bronhic. Inițial chistele aeriene sînt pline cu lichidul ce-l secretă mucoasa bronhică care le căptușește. Ulterior lichidul se evacuează prin unul sau mai multe orificii iar chistul se golește și în raport cu posibilitățile sale de drenaj bronhic are conținut hidroaeric sau aerian propriu-zis (cînd se poate evacua tot conținutul său).

Chistul lichidian apare ca o opacitate omogenă, rotundă, net delimitată, cu oarecare plasticitate în respirația forțată care îi poate modifica forma,

— cele cu sediul în hil poartă numele de *chiste bronhiogenice* și rezultă din anomalia de dezvoltare a unei bronhii accesorii ce pleacă din trahee sau de la bifurcația ei (fig. 333).

Chistul aerian unic sau *solitar* se prezintă radiologic ca o transparență omogenă, de formă sferică, cu contur foarte subțire și precis, are aspect geometric și este situat în plin parenchim pulmonar. (fig. 208).

Poate avea dimensiuni cît o mandarină, dar prin mecanism de ventil expirator, poate crește pînă la mărimea unui cap de făt — *chist aerian balon* — sau ocupă un hemitorace, situație cînd poartă denumirea de *chist aerian gigant* (fig. 209), ce se poate confunda cu un pneumotorax spontan sau cu o *bulă de emfizem*. Se deosebește de pneumotorax prin aceea că în jurul transparenței se recunoaște perețele chistic subțire, mai ales dacă rotim bolnavul în diferite incidente: țesutul pulmonar este împins spre bază și vîrf și înconjoară transparența chistică pe o parte din conturul său și imaginea care rezultă poate fi comparată cu capsula în care se află ghinda stejarului. În pneumotorax, plămînul este colabat la hil, unde face un bont umbrat (fig. 210), iar în diferite incidente se constată că aerul este în cavitatea pleurală, nu într-o

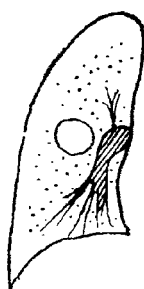


Fig. 208 — Chist aerian unic.

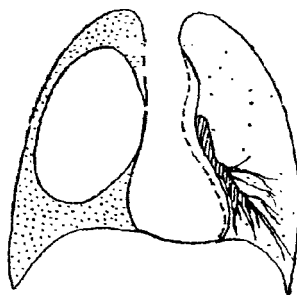


Fig. 209 — Chist aerian gigant.

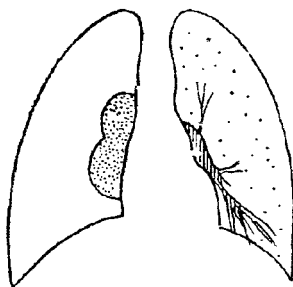


Fig. 210 — Pneumotorax.

cavitate cu pereți proprii. Urmărită în timp imaginea chistului este staționară, în timp ce transparența din pneumotorax se restringe treptat, paralel cu resorbția aerului din cavitatea pleurală și cu expansiunea pulmonului colabat.

Chistele aeriene multiple pot fi uni- sau bilaterale și se traduc radiologic prin imagini inelare cu caracter geometric, imagini distanțate între

ele sau suprapuse optic (fig. 211 a) înconjurată de plămîn sănătos. Formațiunile chistice sînt transparente (goale); în unele cazuri unele pot prezenta nivel hidroaeric, altele sînt pline.

Dimensiunile chisturilor multiple sînt aceleași sau variabile de la chist la chist.

În jurul formațiunilor chistice mari, solitare, sau în jurul chistelor multiple, pe radiografia de calitate și pe tomografii, se pot observa chiste mici cît simburile de cireasă.

În *plămînul polichistic*, întreg parenchimul unui lob este înlocuit cu formațiuni transparente multiple cu pereți subțiri sau mai groși; pot fi rotunde, ovoidale, poliedrice, suprapuse și întretăiate între ele, realizînd imaginea în rețea cu ochiuri mari, imaginea în fagure de miere, în bule de săpun (fig. 211 b); unele pot fi goale, altele cu puțin lichid care determină nivel opac. Aceste imagini pot fi confundate cu cele realizate de emfizemul bulos sclero-atrofic (fig. 232, b).

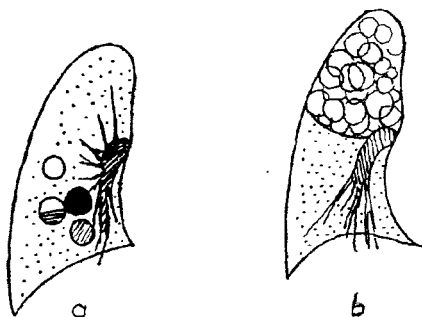


Fig. 211 — a) Chiste aeriene multiple; b) Plămîn polichistic.

Formațiunile chistice comunică între ele precum și cu ramificațiile bronhice. Chistele aeriene care comunică larg cu arborele bronhic, își modifică dimensiunile și forma în cursul mișcărilor respiratorii forțate, iar în plămînul polichistic, dimensiunile lobului afectat. La chistele aeriene sub presiune (cele cu ventil) modificările respiratorii nu pot fi apreciate.

Bronhografia poate pune în evidență comunicarea largă a unei bronhii cu cavitatea chistului în care bronhia se termină brusc fără ca să mai dea ramificații distale.

Bronhiile din jur ocolesc formațiunea chistică fără ca să prezinte modificări importante de calibru așa cum se întîmplă în bronșiectaziile chistice.

În caz de *supurație* a chistului aerian, clinic se constată spută caracteristică, iar radiologic imagine rotundă cu nivel hidroaeric. Diagnosticul este ușor cînd sînt mai multe chiste aeriene, din care unul este supurat.

Cînd există un singur chist aerian supurat, diagnosticul diferențial este dificil, dar este totuși posibil, dacă considerăm că peretele chistului este foarte subțire, forma geometrică, iar imaginea *persistentă în timp*, caractere care la abcesul pulmonar se modifică de la o săptămînă la alta. Parenchimul din jurul chistului aerian este indemn sau dacă este interesat, el este prins după debutul supurației, în timp ce în abcesul pulmonar este

prins parenchimul încă de la începutul evoluției și cu timpul infiltratul congestiv din parenchimul din jur se resoarbe.

Plămînul polichistic nu trebuie confundat cu bronșiectaziile congenitale, care iau formă chistică, în care, la examenul cu lipiodol, pe lângă chiste se găsesc și dilatații bronhice; de asemenea, nu trebuie confundat nici cu pneumopatia buloasă extensivă sau cu plămînul cu desen șters.

Chistele aeriene „cistigate“ rezultă din epitelializarea unor cavități (abcesul pulmonar ori caverna tbc.), sterilizate și uscate prin antibiotice

Diagnosticul radiologic al afecțiunilor traheei și bronhiilor

Traheea se vede pe radiografii ca o bandă transparentă lată de 2 cm, cu contur net; poate fi studiată pe radiografii cu raze dure, tomografii și cu substanță de contrast.

Traheea se întinde de la C₆ pînă la D₅ și are lumenul variabil în raport cu vîrsta.

Pe imaginile din față, traheea are sediul median, iar din profil este situată prevertebral, prezentînd ondulații ale peretelui în dreptul gurii, esofagului și al tiroidei.

Cu vîrsta, inelele cartilaginoase ale traheei se pot calcifica.

În caz de procese patologice în regiunea cervicală sau în torace și mediastin, sediul, direcția și forma traheei pot fi modificate, ceea ce constituie o indicație pentru prezența acestor afecțiuni de vecinătate.

Procesele patologice din lumenul traheei, tumorile și stenoza, se studiază mai corect bronhoscopic.

Examenul radiologic se practică mai ales în caz de deviere a traheei: gușa se dezvoltă mai mult într-o parte, îngustează și deviază traheea spre partea opusă. Gușa, cu dezvoltare din ambii lobi, turtește traheea în „lamă de sabie“ și poate determina traheomalacia.

Anevrismul de aortă, hipertrofia ganglionilor mediastinali și teratoamele *imping*, de asemenea, traheea în jurul lor.

Procesele cicatriciale pleuro-pulmonare, *trag* mediastinul și traheea de partea bolnavă și porțiunea deviată poate avea traiect neregulat, în timp ce în atelectazii traheea are traiect arciform.

CORPII STRĂINI TRAHEO-BRONHICI

Corpii străini din căile aeriene sînt de *natură exogenă*, constau din boabe vegetale: fasole, boabe de porumb, sîmburi de floarea soarelui care ajung accidental în căile aeriene, mai ales la copii; în anumite profesii — tapițeri, cizmari — pot ajunge cuiele, pe care aceștia le țin între dinți.

Ei trec prin glota deschisă în caz de rîs, tuse, înghițire, accident, lovitură, spaimă, cînd persoana respectivă nu are posibilitatea reacției de închidere a glotei.

Dintre *corpii străini endogeni*, menționăm pietrele bronhice și grunții de cazeum care vin de la distanță de locul unde se opresc.

Simptomatologia clinică se instalează brusc, poate fi dramatică și se traduce prin tuse, dispnee și modificări radiologice caracteristice.

Cu timpul, se produc tulburări inflamatorii pe teritoriul parenchimatous, în bronhia căruia se găsește corpul străin.

În funcție de dimensiunile lor, corpii străini se pot opri în laringe, trahee ori bronhii.

1. *Corpii străini din trahee* se văd, de multe ori, prin transparența coloanei de aer care le face un contrast natural.

În inspir, aerul trece cu greutate pe lângă obstacol, ceea ce face ca porțiunea din trahee, de deasupra corpului străin, să se destindă, iar porțiunea de sub corpul străin să se subțieze.

În expir, lumenul traheei devine normal; se poate constata în plus accentuarea transparenței în ambele hemitorace (jenă expiratorie), iar diafragul rămâne în poziție joasă.

2. *Corpii străini bronhici*, de cele mai multe ori, sînt transparenți la razele X și nu pot fi puși în evidență decît pe radiografii cu raze dure, cu grilă și în incidențe adecvate. Ei realizează însă diferite grade de obstrucție bronhică, care se traduce radiologic prin semne de bronhostenoză cu ventil (care se traduce prin bule de emfizem) sau semne de obstrucție bronhică completă (cu atelectazie) și interpretarea corectă a acestora ne ajută la fixarea sediului corpului străin în arborele bronhic.

Cele mai tipice imagini provocate de corpii străini sînt cele de atelectazie.

BRONȘITELE

Bronșitele sînt procese inflamatorii care afectează difuz mucoasa bronhiilor, în timp ce alveolele pulmonare și bronhiiolele intralobulare sînt respectate.

Etiologia bronșitelor este variată și modificările inflamatorii ale mucoasei bronhice pot fi consecutive: bolilor infecțioase, proceselor alergice, inhalatiei de pulberi sau de substanțe chimice iritante (fumatul, noxe profesionale), tulburărilor circulatorii sau umorale, iritațiilor nervilor.

Radiologic, tumefierea mucoasei bronhice și modificările interstițiale discrete nu pot fi apreciate în bronșite. Examenul radiologic este important în măsura în care dă relații asupra cointeresei parenchimului pulmonar în alte afecțiuni caracterizate clinic, de asemeni prin tuse.

Bronșita acută obișnuită survine după afecțiuni ale căilor aeriene superioare ca rinofaringită, vegetații adenoide; frigul o favorizează. La copii, bronșita acută se observă în gripă, rujeolă, tuse convulsivă, varicelă. Se manifestă clinic prin semne de rino-traheobronșită.

În bronșitele acute simple, procesul inflamator este limitat la mucoasă și corionul submucos și nu se constată modificări radiologice ale bronhiilor. Se pot vedea unele complicații pulmonare (parenchimatoase) cum sînt zonele de atelectazie, provocate de obstrucții bronhice sau focare pneumonice.

Bronșiolita sau bronșita capilară se întâlnește în rujeolă și gripă la copiii mici la care procesul inflamator se extinde la cele mai mici ramificații bronhice cît și la alveolele din jur.

Sindromul clinic este grav și se caracterizează prin febră, dispnee, cianoză sfîrșit letal în cîteva zile.

Radiologic (fig 193), se constată emfizem, datorat îngustării lumenului bronhiolilor, sau imagine de bronhopneumonie miliară (fig. 194), datorată focarelor mici de atelectazie, care se pot infecta și transforma în procese inflamatorii; bulele de emfizem pot coexista cu micronodulii și în unele cazuri aceste modificări dispar.

Dacă procesul evoluează mai îndelung și se produc cicatrici fibroase, rezultă bronhiolita obliterantă.

Bronșita acută spasmodică a copiilor mici se traduce radiologic prin o creștere moderată a transparenței pulmonare care denotă o jenă expiratorie cu mărirea presiunii în alveole și distensia lor. Umbra hilurilor este întinsă, datorită hiperemiei vasculare.

Bronșita cronică, după definiția lui FLETCHER, acceptată de către OMS, este: „tuse cronică sau recurentă însoțită în mod continuu sau aproape în fiecare zi de expectorație, cu durată de cel puțin trei luni pe an, timp de trei ani consecutiv, în absența altor boli pulmonare (tbc, bronhiectazie, tumoră) ce pot da simptome identice“.

În bronșita cronică fenomenele spasmodice sînt mai accentuate decît în bronșita acută, iar ulterior, datorită procesului inflamator, se instalează leziuni ireparabile ale mucoasei și aparatului ei glandular, ale aparatului mioelastice al bronhiilor precum și leziuni interstițiale de tip cicatricial și leziuni alveolare de tip emfizematos în parenchimul din jur.

La jumătate din bolnavii cu bronșită cronică, *la examenul radiologic direct* nu se constată nici o modificare.

La parte din ei se constată mărirea hilurilor, întărirea desenului bronhovascular, mai ales în regiunile bazale și parahilare, datorită fenomenelor inflamatorii interstițiale peribronhice, eventual noduli fibroși diseminați pe ambele arii, consecutiv unor pusee inflamatorii. Se constată semne de emfizem substanțial care scot în evidență desenul pulmonar pînă la periferie. Umbra cardiovasculară poate prezenta modificări de cord pulmonar iar arterele pulmonare sînt dilatate în hil.

Absența vaselor periferice sau reducerea calibrului lor în emfizem, reprezintă un semn distinctiv între bronșita cronică și emfizem.

În stadiile avansate de bronșită cronică care provoacă emfizem se realizează *bronhopneumopatia cronică obstructivă* (B.P.O.C.).

Pe radiografiile de finețe care se execută în prezent la persoanele cu bronșită cronică ca și pe tomografiile, se pot pune în evidență pereții bronhiilor sub formă de linii paralele ca șinele de cale ferată interpretate de unii autori ca pereți bronhici îngroșați (fig. 175).

În bronșita cronică, *la examenul cu lipiodol*, la început se constată *bronhospasm* (fig. 212 a) care variază ca intensitate și întindere, îngustează lumenul bronhiilor și împiedică substanța opacă să treacă din bronhiile segmentare spre ramurile mai subțiri și dă imagine de arbore uscat. Ulterior, se produce *bronșita deformantă* (fig. 212 b).

În această fază, în substanța de contrast din lumenul bronhic se văd adesea transparențe rotunde sau ovalare (imagini „în șirag de mărgele“) date de fragmente de mucus și bule de aer; conturul bronhiilor este dințat, în acordeon, și deformat prin numeroase nișe ascuțite sau diverticulare, rezultate prin pătrunderea substanței opace în glandele dilatate ale mucoasei. Imaginea este mai evidentă pe bronhiile cu traiect orizontal. În stadiul de bronșită cronică deformantă, spasmul este din ce în ce mai rar și apar, din contra, dilatații bronhice cilindrice; rami-

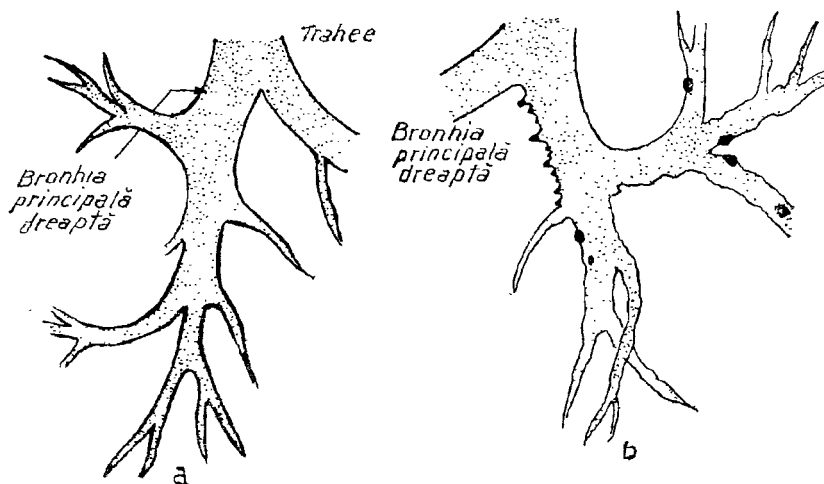


Fig. 212 — a) În bronșita cronică spasmodică nu se injectează cu lipiodol decât trunchiurile lobare fără frunziș și se realizează imagine de „arbore uscat”; b) — modificările mucoasei bronhice în bronșita cronică deformantă: nișe ascuțite și diverticulare pe conturul inferior al bronhiilor.

ficațiile bronhice terminale sînt sărace, apare aspect radiologic de „arbore retezat” și lacuri de lipiodol la periferie, imagini rezultate din suprapunerea bronhiolilor dilatate; în teritoriul afectat, parenchimul este retractor, se produc atelectazii lobulare în focare.

Bronșita segmentară (RIST, AMEUILLE, LEMOINE) sau *localizată*, are cauze locale și se caracterizează printr-un proces de inflamație cu edem și exsudație care afectează un teritoriu circumferențial limitat al mucoasei unei bronhii segmentare sau lobare. Aceasta are drept consecință obstrucția lumenului însoțită de semne de bronhostenoză cu emfizem, sau de obstrucție cu atelectazie a teritoriului cu bronhia bolnavă. Bronșita segmentară are preferință pentru lobii superiori.

Afecțiunea evoluează 3—6 săptămîni, cu junghi, tuse, spută mucopurulentă și se vindecă, dar poate recidiva.

DILATAȚIILE BRONHICE, BRONȘIECTAZIILE

Dilatațiile bronhice presupun mărirea permanentă a lumenului bronhic. Ele sînt afecțiuni cîștigate și survin în urma unor procese inflamatorii bronho-pulmonare sau pleurale în cursul cărora se produc:

- modificări ale ventilației, deficiențe funcționale și organice ale peretelui bronhic,
- scleroze pleuro-pulmonare retractile și ectaziante.

Dilatațiile bronhice, pe de altă parte, favorizează procesele inflamatorii și fibroza consecutivă, rețracția parenchimului, îngroșarea pleurală.

În ultimul timp, *mucoviscidoza* este socotită ca cel mai frecvent factor etiologic al bolii — întrucît modificarea viscozității secrețiilor mucoasei bronhice face dificilă evacuarea lor și favorizează dezvoltarea leziunilor bronhice secundare.

Bronșiectaziile congenitale se întîlnesc în 6% din cazurile cu bronșiectazii, se produc în cursul vieții intrauterine sau imediat după naștere și sînt asociate cu malformații la alte organe.

Anatomie patologică. Localizarea bronșiectaziilor se face de predilecție în lobii inferiori, mai ales la segmentele bazale posterioare. În aceste segmente bronhiile:

- suferă bronșite repetate,
- secrețiile se golesc greu și
- întrețin inflamația bronhică care favorizează cu timpul bronșiectazia.

Forme anatomo-patologice: bronșiectaziile pot fi cilindrice, moniliforme, ampulare, sacciforme și afectează bronhiile mijlocii și mici care nu au armătură cartilaginoasă.

În dilatațiile bronhice cilindrice (fig. 213 a) lumenul bronhiilor rămîne egal cu el însuși pe o distanță de 5—10 cm sau se dilată progresiv și devine mai larg distal (și se termină în „deget de mînușă“ sau în „cifra 8“-e).

În bronșiectaziile moniliforme (fig. 213 b), lumenul bronhic lărgit are calibru inegal și bronhiile au aspect de venă varicoasă, de șirag de mărgelă deșirate, de conduct undulat sinuos.

În dilatațiile ampulare (fig. 213 c), conductul bronhic prezintă, din loc în loc, dilatații fuziforme — lărgiri ale lumenului — de jur împrejurul întregii circumferințe bronhice.

Alteori, dilatațiile ampulare sînt considerate cavitățile terminale ale bronșiectaziilor (fig. 213 e).

Dilatațiile sacciforme (fig. 213 d), sînt bombări și distensii parțiale ale peretelui bronhic pe o singură porțiune a circumferinței și duc la formarea unor „saci“ care atîrnă de conductul bronhic.

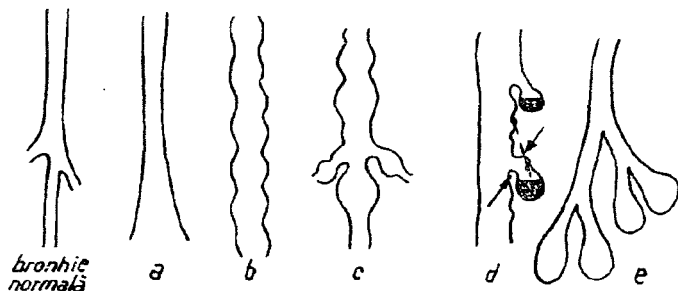


Fig. 213 — Bronhia normală și diferite tipuri de dilatație bronhică.

Clinic, bronșiectaziile au evoluție cronică, cu pusee inflamatorii, tuse, spută muco-purulentă, degete hipocratice; se pot produce hemoptizii.

La examenul radiologic simplu sînt cazuri în care nu se constată nici o modificare;

— în alte cazuri se constată modificări mai discrete sau mai accentuate, în raport cu gradul procesului inflamator care se asociază bronșiecta-

ziilor. Modificările au sediul în porțiunile bazale ale plămînilor. Se poate constata o simplă întărire a desenului pulmonar datorată, posibil, procesului inflamator în sinul țesutului interstițial.

Alteori, se observă o serie de cordoane opace, divergente care pleacă de la hil spre bază, ocupînd sinusul cardio-diafragmatic (fig. 214) spre care este retractată porțiunea afectată din lobul inferior. Cordoanele sînt datorate îngroșării peretelui bronhic, secrețiilor din lumen și modificărilor inflamatorii din țesutul interstițial peribronhovascular.

În alte cazuri se văd înșiși pereții bronhici îngroșați sub formă de linii paralele care coboară de la hil spre diafragm; lumenele bronhice dilatate se prezintă sub formă de „tuburi goale“ transparente, sau sînt „tuburi pline“ (cu secreție și au pereții groși); conductele fiind paralele, dau imagine „în gratii“, „în palisadă“ pe teritoriul juxtamediaștinal inferior preferat de bronșiectazii (fig. 214 a).

Imaginea de „lemn găurit de cari“, rezultă din proiecția dilatațiilor bronhice sub formă de tuburi goale situate în plan frontal printre care se văd cercuri transparente date de dilatațiile bronhiilor orientate în plan sagital (fig. 214 b). Dilatațiile se termină în deget de mînușă — uneori cu transparente mici care realizează cifra 8, — sau un grup de formații chistice care, cînd sînt dispuse „în rozetă“ (fig. 214 c) constituie un semn considerat patognomonic de către Ameuille.

Bronșiectaziile ampulare și sacciforme se pot traduce prin cavități chistice multiple sau cu nivel hidroaeric.

Cavitățile pline seamănă cu bobitele de strugure, cele goale realizează imagine în bule de săpun (fig. 215 a). În unele cazuri se găsește o singură cavitate mare — caverna bronșiectatică (fig. 215 b) care, în caz de supurație, prezintă nivel hidroaeric și trebuie să se facă diagnosticul diferențial cu abcesul pulmonar.

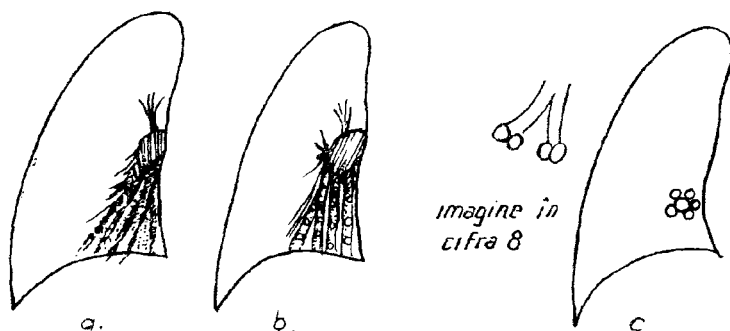


Fig. 214 — a) Cordoane opace divergente din hil („tuburi pline“); b) Imagine în „lemn găurit de cari“; Imagine în „cifra 8“, c) imagine în rozetă AMEUILLE.

Tomografia poate scoate în relief formațiunile transparente, mai ales cînd acestea sînt risipite în plămîin condensat.

Din cauza puseelor inflamatorii se întărește desenul interstițial, pot apare noduli opaci între elementele de bronșiectazie, iar mai tîrziu, în

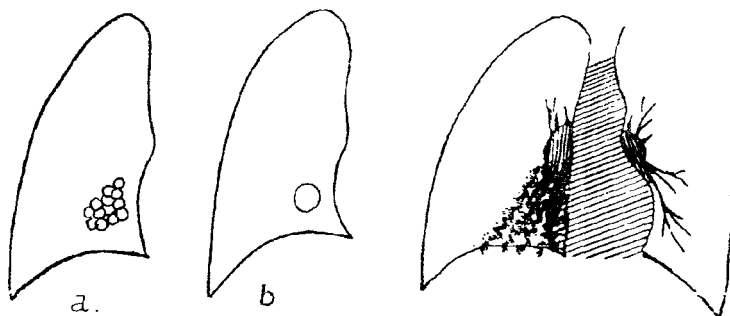


Fig. 215 — a) Imagine în „bule de săpun”; b) Caverna bronșiectatică.

Fig. 216 — Triunghi bronșiectatic (RIST și BESANÇON).

cursul evoluției, parenchimul din teritoriu bolnav se retractă și se umbrește neomogen sub forma „triunghiului bronșiectatic” cu ipotenuza spre luminozitatea pulmonară, o latură pe diafragm și alta la coloană (fig. 216)

Opacitățile triunghiulare descrise de către RIST și BESANÇON sînt consecința dilatațiilor bronhice dar și a modificărilor retractile și inflamatorii ale parenchimului din jurul cordoanelor bronșiectatice și a pleurei îngroșate ce înfășoară teritoriul respectiv.

În lobii superiori, drenajul bronhiilor dilatate este mai ușor și aspectul bronșiectaziilor este diferit pentru că și procesele inflamatorii supradăugate, ca și retractia parenchimului sînt mai discrete; bronșiectaziile se traduc de obicei prin imagini transparente în bule de săpun. Cînd au caracter segmentar și coincid cu ganglionii calcificați, bronșiectaziile sînt o sechelă a tuberculozei primare.

Examenul bronhografic, tehnica SICARD și FORESTIER pag. 71, arată tipul dilatației bronhice (cilindrică, moniliformă etc.) și întinderea afecțiunii la diferite segmente de ventilație, pe una sau pe ambele arii pulmonare, teritorii care la examenul standard nu prezintă modificări. Determinarea situației și întinderii dilatațiilor bronhice este absolut necesară în eventualitatea indicației chirurgicale și se face în două ședințe (aparte pentru arborele bronhic drept, aparte pentru arborele bronhic stîng). Explorarea incompletă a arborelui bronhic este una din cauzele principale ale insucceselor chirurgicale, prin necunoașterea și lăsarea pe loc a unei zone de parenchim conținînd dilatații bronhice.

La bolnavii care prezintă insuficiență respiratorie, bronhografia concomitentă (bilaterală) este contraindicată. Pe clișeul radiografic, bronșiectaziile cilindrice (fig. 217 a) și cele moniliforme (fig. 217 b) se traduc prin benzi opace liniare sau sinuoase, mai apropiate între ele și mai reduse numeric decît ramurile bronhice ale segmentului normal respectiv. De multe ori, bronhiile nu sînt însoțite de frunzișul alveolar sau se întrerup brusc și dau impresia de arbore cu ramurile curățite pentru iarnă („retezate”) sau a unor tuburi amputate (fig. 217 c, d) deoarece lipiodolul nu reușește să progreseze mai departe în bronhiole și acini datorită scă-

derii puterii de aspirație a parenchimului sau sclerozei retractile. Bronșiectaziile ampulare și cele sacciforme apar sub formă de cavități pline, multiple, grupate în ciorchine sau sub formă de imagini hidroaerice (fig. 217 e, f).

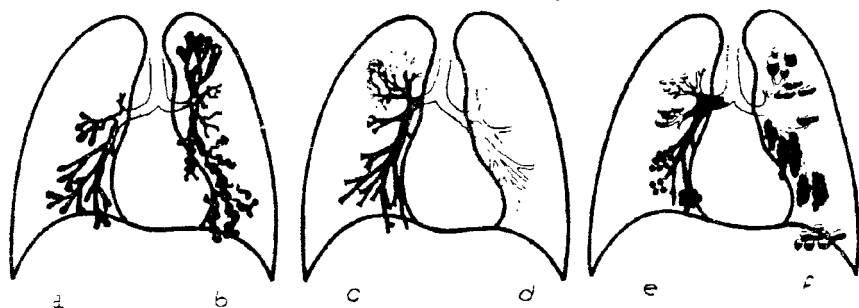


Fig. 217 — Bronșiectazii: a) cilindrice; b) moniliforme; c) tuburi amputate; d) tuburi goale; e) ampulare; f) sacciforme.

În cursul bronșiectaziei, pe lângă puseele inflamatorii, se pot produce supurații bronșice și peribronșiectatice, focare pneumonice, scleroză retractilă lobară sau segmentară.

Diagnosticul diferențial între *abcesul pulmonar*, *caverna bronșiectatică* și o *supurație bronșiectatică*, se face bronhografic prin introducerea substanței de contrast care pătrunde ușor în cavitățile însoțite de dilatații bronhice, dar nu pătrunde deloc sau foarte dificil în cavitatea abcesului. În cursul tratamentului, abcesul pulmonar are evoluție mai scurtă, se vindecă mai repede decât supurațiile și cavitățile bronșiectatice.

Diagnosticul diferențial se mai face cu *chistul hidatic supurat* în care, din antecedente se constată vomica care a fost însoțită de lichid „ca apa de stîncă” și eliminare de membrane albe sau de lichid purulent; radiologic, se constată o formațiune rotundă hidroaerică cu parenchim sănătos în jur. Peretele formațiunii este dens, cu oarecare geometrie, iar nivelul hidroaeric poate fi ondulat datorită membranei prolifere încrețite la suprafața lichidului.

Diagnosticul diferențial se poate face cu pleurezia și pachipleurita mediastinală sau cu sindromul de lob mijlociu, cu lobul hipoplazic, stări patologice în care se găsesc și cavități multiple.

Bronșiectaziile tranzitorii apar la copii după tuse convulsivă, rujeolă, în pneumopatii acute sau după intervenții chirurgicale; ele se pot permanentiza.

Bronșiectaziile congenitale, cu toate că au de obicei aspect chistic, nu pot fi deosebite de cele cistigate decât dacă sînt asociate și cu alte malformații care pot fi puse în evidență radiologic ca: situs inversus totalis și polipoză nazală (*sindromul KARTAGENER*) sau etmoidoantrită (*sindrom MOUNIER-KHUN*) sau megaesofag cu agenezia primei coaste și vertebră lombară supranumerară (*sindrom TURPIN*), cu fibroza chistică a pancreasului (mucoviscidoză).

Tulburările ventilației bronho-pulmonare

BRONHOSTENOZA

Sub numele de bronhostenoză se înțelege o îngustare incompletă a lumenului unei bronhii mari și modificările radiologice pot să fie constatate radiologic atunci când lumenul acesteia este redus la 1/3 (HITZENBERGER).

Cauzele îngustării pot avea sediul:

- în lumenul bronhic (corpi străini aspirați, dopuri de cazeum sau mucus);
- în peretele bronhic (polipi ai mucoasei, cancer bronhic);
- în afara bronhiei — adenopatii, tumori sau formațiuni care produc compresiunea lumenului.

În clinică cel mai frecvent se întâlnește bronhostenoza prin corpi străini opriți în bronhia principală, care se traduce prin semne statice și dinamice caracteristice.

Semnele statice în bronhostenoză pot fi constatate pe radiografie și constau în:

- poziție înaltă a diafragmului de o singură parte,
- deplasarea mediastinului de aceeași parte,
- scăderea transparenței hemitoracelui respectiv și
- micșorarea ariei toracice.

Semnele dinamice trebuie provocate sub ecran și se traduc prin deplasarea și pendularea mediastinului în cele două faze (inspir și expir) ale actului respirator. Semnele au fost descrise de HOLZKNECHT și IACOB-SOHN — și pot fi puse în evidență prin respirație forțată, prin proba tu-sei sau cea a „prizei, inhalării de tabac“ a lui HITZENBERGER (tabel nr. III).

TABEL III

Mecanismul patologic	Pendularea mediastinului	Proba prizării (tresărirea mediastinului)	Proba tu-sei	Poziția diafragmului
Stenoza incompletă ușoară mixtă	În inspir, spre partea cu stenoză. În expir, spre partea sănătoasă.	+	+	Poate fi ridicat de partea stenozată
Stenoză cu ventil expirator	Inspir: — Expir: + deplasare spre partea sănătoasă	—	+ Deplasare spre partea sănătoasă	—
Stenoză cu ventil inspirator	Inspir: + deplasare spre stenoză. În expir revine la poziția inițială.	+	—	Ridicat de partea sănătoasă

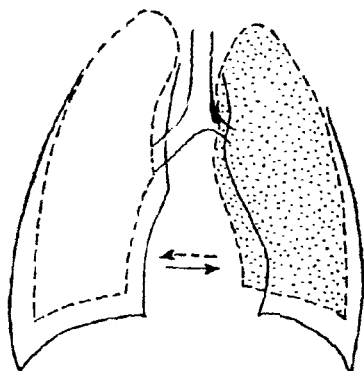


Fig. 218 — Stenoză ușoară mixtă a bronhiei principale stîngi.

Corpul străin face un fel de supapă (sau ventil) care poate să împiedice circulația aerului, în oarecare măsură, fie

— în ambele faze respiratorii (atît intrarea cît și ieșirea aerului) — în stenozele mixte;

— fie numai expirul sau numai inspirul.

În *stenozele ușoare mixte*, în inspir forțat, mediastinul pendulează spre partea stenozată, în expir spre partea sănătoasă (fig. 218).

Diafragul din partea bolnavă apare mai ridicat în inspir. La proba tusei, mediastinul se deplasează brusc spre partea sănătoasă iar la proba „pri-zei“ spre partea cu stenoza.

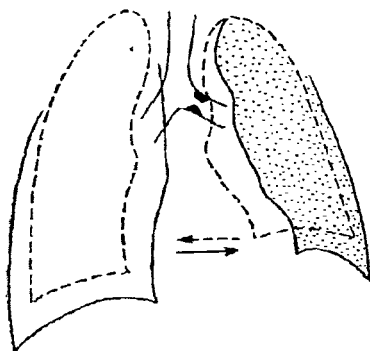


Fig. 219 — Stenoză cu ventil inspirator; pendularea mediastinului.

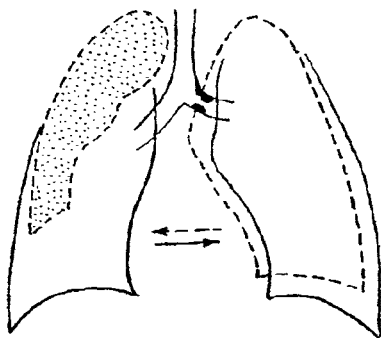


Fig. 220 — Stenoză cu ventil expirator.

În *stenoza cu ventil inspirator*, mediastinul se deplasează numai în inspir forțat spre partea cu obstacolul, iar în expir mediastinul revine la poziția sa inițială (dar trece de partea opusă) — fig. 219.

În *stenoza cu ventil expirator*, în timpul inspirului forțat mediastinul își păstrează poziția obișnuită, — în timpul expirului se deplasează spre partea sănătoasă (fig. 220).

Dacă stenoza cu ventil expirator se accentuează, apare mai întîi emfizemul de obstrucție, iar apoi atelectazia teritoriului respectiv, stadiu de atelectazie la care ajung și celelalte două forme de bronhostenoză (cu ventil inspirator și cea mixtă) pe măsură ce lumenul bronhic este obstruat de procesul patologic.

Proba MÜLLER constă în: expir prelungit, urmat de un inspir simulat (cu gura și nasul închise) cu care ocazie diafragul paralizat urcă.

Manevra Valsalva: se inspiră profund, apoi se face o tentativă de expirație cu gura închisă și nasul blocat.

Fenomenul HOLZKNECHT-IACOBSONH constă în deplasarea mediastinului de partea bolnavă și ascensiunea diafragmului de partea respectivă, în inspir forțat.

ATELECTAZIA PULMONARĂ

După CHAUDOURNE atelectazia este o stare fiziopatologică a plămî-nului caracterizată:

— din punct de vedere anatomic și fiziologic prin dispariția aerului și micșorarea de volum a segmentului lobului sau plămînului, interesat în urma colaborării alveolelor care nu mai respiră, cu conservarea permeabilității vasculare;

— iar din punct de vedere radiologic prin umbrire caracteristică re-tracției și imobilitate funcțională a parenchimului lezat.

Opacitatea nu este datorată numai lipsei de aer din alveole, ci și stării de dilatație și congestie vasculară și eventual transudatului alveolar.

În stadiul inițial, atelectazia este reversibilă. Mai târziu, teritoriul ate-lectatic se transformă fibros, într-o pneumopatie cronică retractilă.

Prin *distelectazie* se înțelege ventilația diminuată a unui teritoriu, care, radiologic, este voalat sau umbrît palid și neuniform în urma scăderii can-tității de aer din alveole.

Etiopatogenie. Atelectazia masivă (a unui plămîn în întregime) atelectazia lobară și cea segmentară, în caz de corpi străini, cancer bron-hic, dop de mucus, sînt explicate prin *obstrucția mecanică* a unei bronhii.

Atelectaziile parcelare (lobulare și acinoase, pericavitară și lamelară) pot fi realizate prin *contractie activă* a aparatului neuro-miocontractil a parenchimului respectiv.

Contractia poate fi declanșată de cauze care acționează de la distanță pe calea sistemului neurovegetativ, sau care acționează direct-local asupra arborelui bronhic. Acțiunea celor doi factori — obstrucție și contractie activă — poate fi asociată. Sînt citate atelectazii în caz de hipoventilație și în hipokinezia diafragmatică.

În *atelectaziile parcelare*, parenchimul pulmonar este afectat pe o în-tindere de mărimea lobulului sau acinului; iar radiologic, rezultă umbriri nodulare de opacitate slabă (fig. 221), greu de deosebit de focarele nodu-lare exudative care se întîlnesc în bronhopneumonii, în tusea convulsivă etc. cu care adesea coexistă.

Atelectaziile parcelare se întîlnesc după intervențiile chirurgicale pe abdomen sau tiroidă și în cursul diferitelor pneumopatii.

Atelectazia pericavitară (fig. 222) apare ca un inel de opacitate omo-genă, care formează un chenar unei cavități transparente (cavernă tu-berculoasă, bulă de emfizem, chist aerian) din parenchimul pulmonar.

Atelectazia lamelară sau tasată a lui FLEISCHNER (fig. 223), se tra-duce prin dungi opace liniare, transversale, orientate aproape perpendi-cular față de coloană sau față de peretele toracic și sînt situate la bază — deasupra diafragmului. Sînt mai ușor de apreciat radioscopic; în inspir profund dispar.

Atelectazia masivă a unui plămîn (fig. 169) se produce în caz de ob-strucție a bronhiei principale și se traduce prin:

— opacitatea hemitoracelui și micșorarea volumului său, prin devierea

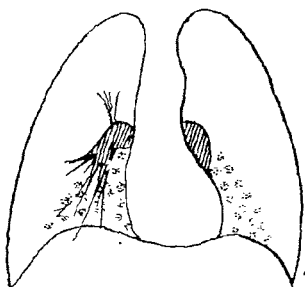


Fig. 221 — Atelectazii parcelare (lobulare sau acinoase).



Fig. 222 — Atelectazie pericavitătară.



Fig. 223 — Atelectazie lamelară. FLEISCHNER.

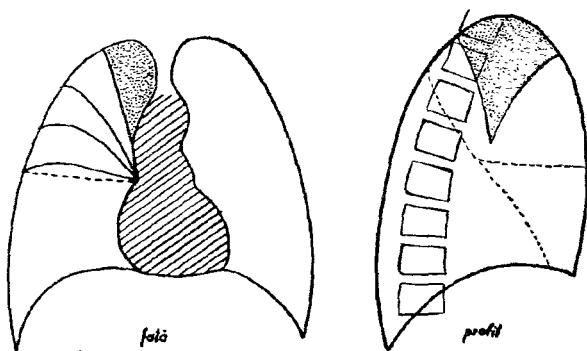


Fig. 224 — Retractiva în evantai a lobului superior drept și deplasarea scizurii orizontale.

mediastinului și accesiunea diafragmului, prin retractoria peretelui toracic cu micșorarea spațiilor intercostale.

Plămînu, de partea sănătoasă, are transparența exagerată și poate hernia prin fereastra retrosternală. În timpul probelor dinamice se constată imobilitatea parenchimului condensat, iar în inspir pendularea sau tresărirea mediastinului către partea bolnavă.

În caz de *atelectazie lobară*, imaginea radiologică este și mai caracteristică și poate îmbrăca două aspecte în funcție de puterea de retractorie a țesutului pulmonar și de starea foitelor pleurale.

Dacă parenchimul pulmonar este *splu* și are posibilitatea să se retracte, iar pleura viscerală și cea parietală sînt libere, nu sînt simfizate — lobul atelectatic se retractă în evantai deplasîndu-se spre mediastin (fig. 224), unde constituie o umbră triunghiulară sau în bandă, cu limite scizurale rectilini, desenul vascular fiind constituit din elemente apropiate între ele.

Astfel, lobul superior drept sau stîng atelectatic determină o umbră triunghiulară în lungul mediastinului superior (fig. 224; 225) care are baza la vîrfu plămînu.

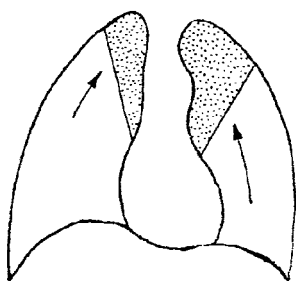


Fig. 225 — Atelectazia lobului superior în pleură liberă. Imagine din față.

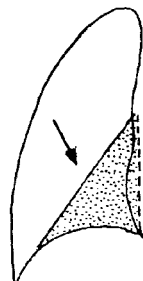


Fig. 226 — Atelectazia lobului inferior drept în pleură liberă.

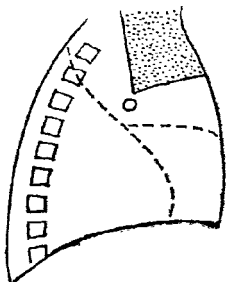


Fig. 227 — Atelectazia lobului superior drept. Imagine din profil.

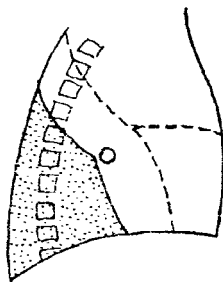


Fig. 228 — Atelectazia lobului inferior drept în pleură liberă.

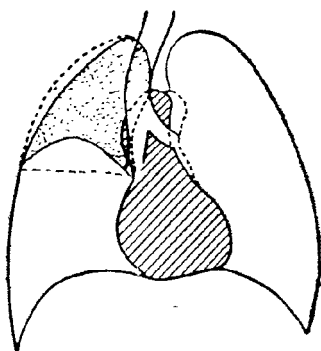
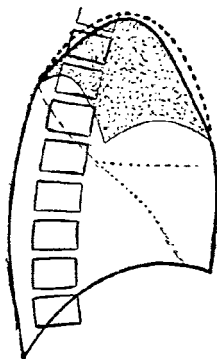


Fig. 229 — Retracția pereților cuștii toracice, mediastinului și scizurii în cazul atelectaziei lobului superior drept în pleură simfizată.



Lobul inferior determină o umbră triunghiulară în lungul mediastinului inferior (fig. 226) cu baza pe diafragm.

Din profil, lobul superior se retractă spre peretele anterior al toracelui (fig. 227), iar lobul inferior spre peretele posterior (fig. 228). Lobii

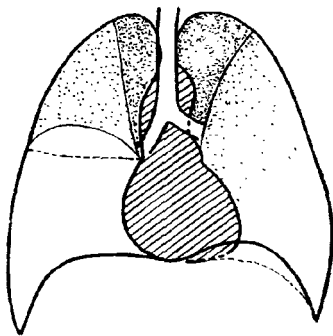


Fig. 230 — Diferite posibilități de atelectazie a lobilor superiori.

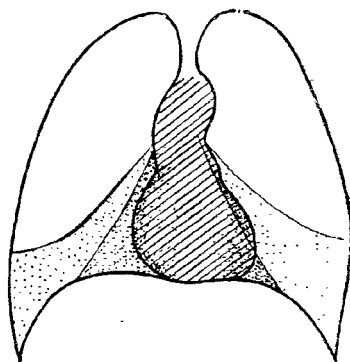


Fig. 231 — Diferite posibilități de atelectazie a lobilor inferiori.

sănătoși vecini se destind compensator și au transparentă sporită (emfizem compensator), iar desenul lor vascular este răsfirat.

În cazul când lobul respectiv nu se poate retracta, fie din cauza leziunilor proprii ce-l fac rigid, fie din cauza leziunilor lobilor vecini care nu se destind, ori din cauza simfizei dintre foițele scizurale sau dintre foița pleurală parietală și cea viscerală, se constată o umbrire pe aria lobului respectiv, însoțită de micșorarea de volum a acestuia, dar mai ales retracția pereților cuștii toracice, a mediastinului și a scizurii respective care se încovoale și este aspirată spre lobul atelectatic (fig. 229).

Opacitatea are intensitate mai mare decât umbra lobului din atelectazia simplă deoarece în acest caz presiunea negativă rezultată prin rezorbția aerului din alveolele lobului interesat nu poate fi compensată numai prin retracția teritoriului respirator ci și prin hiperemie accentuată și transudat alveolar bogat.

În atelectaziile lobare (și în cele masive) se constată, de asemenea, pendularea mediastinului și eventual jocul paradoxal al diafragmului care traduc imobilitatea funcțională a parenchimului interesat opacefiat.

Atelectaziile segmentare se traduc prin umbriri triunghiulare mai palide cu margini concave care nu sînt însoțite de deplasarea organelor vecine. Uneori, nu se poate observa decît deplasarea-aspirarea scizurii.

Pentru diagnosticul etiologic al bronhostenozelor și al atelectaziilor, în afară de metodele radiologice simple de examinare (radioscopia, radiografia), se întrebuintează tomografia, bronhografia și examenul bronhoscopic — metode care dau relații asupra obstacolului din lumen și asupra stării pereților bronhici din dreptul obstacolului.

COLAPSUL PULMONAR

Prin colaps se înțelege un fenomen mecanic — cu stare de turtire și compresiune a parenchimului pulmonar, — care este în legătură cu un factor situat în afara teritoriului afectat, în timp ce bronhiile și bronhiiolele sînt libere, așa cum o demonstrează bronhografia; funcția respiratorie este păstrată, dar este diminuată în raport cu gradele colapsului.

Colapsul unui plămîn sau al unui lob poate fi datorat:

— unei colecții lichidiene din pleură (pneumotorax sau pleurezie) care apasă și turtește pulmonul;

— chistul hidatic pulmonar, chistul aerian sau bulele gigante de emfizem, împing parenchimul din jur și-l turtesc (îl colabează).

Colapsul este o stare reversibilă.

În atelectazie trebuie să se stabilească, pe de o parte cauza care a provocat-o, iar pe de altă parte trebuie să se facă diagnosticul diferențial cu afecțiuni sau sindroame care dau imagini asemănătoare.

Atelectazia este acută și trecătoare în obstrucția cu corpi străini, dispare după îndepărtarea lor.

În bronșitele segmentare, atelectazia este recidivantă.

În cancerul bronhic atelectazia este progresivă.

Atelectazia masivă trebuie deosebită de pleurezia masivă, de tumorile pleurale care umbresc întreg hemitoracele, de pahipleurita întinsă și de fibrotorax.

Atelectaziile lobare care evoluează în pleură simfizată nu trebuie confundate cu umbrele sistematizate din pneumonia francă, cu lobitele cazeoase, tuberculoase, sau cu sclerozele lobare din tuberculoză și din pneumonia cronică.

Atelectazia lobilor în pleura liberă trebuie deosebită de pleureziile mediastinale, de megaesofag, de pneumonia lobului intermediar al lui WRISBERG, sau a lobului infracardiac, de umbrele triunghiulare din gripă, tuse convulsivă sau bronșiectazii.

SINDROMUL DE LOB MIJLOCIU

Este constituit dintr-un proces de atelectazie cronică cu carnicificație și scleroză, care are etiologie variabilă și se localizează în acest lob datorită condițiilor sale anatomice și funcționale.

La copil, sindromul de lob mijlociu este consecutiv adenopatiei traheo-bronhice t.b.c. și constă din atelectazie urmată de bronșiectazii.

ASTMUL BRONHIAL

Astmul bronhial este o boală alergică, din aceeași categorie cu urticaria, eczema, rinita alergică, consecință a unor reacții excesive ale organismului rezultate din contactul alergen-anticorp la nivelul organului de șoc, — în acest caz arborele bronhic. Se traduce clinic prin crize de dispnee expiratorie paroxistică care survin cu o frecvență variabilă constituind astmul pur sau intermitent la adultul tînăr, la bol-

navi care pot avea respirația grea și în intervalele dintre crize (astm cu dispnee continuă).

Crizele sînt datorate îngustării bronhiilor, care rezultă dintr-o reactivitate crescută a căilor respiratorii la stimuli variați ce prezintă modificări caracteristice reacției alergice (*triada bronhică* a lui HERXHEIMER): tumefierea mucoasei, hipersecreție și bronhospasm în urma tulburărilor funcționale ale aparatului neuro-miocontractil. Aceste tulburări duc la emfizem de distensie și cu timpul la emfizem substanțial.

În afara crizelor, aspectul radiologic al toracelui, la pacienții suferind de astm necomplicat, este de cele mai multe ori normal. Desenul pulmonar la unii bolnavi este mai accentuat dar nu poate fi interpretat ca atare, chiar cînd se văd pereții bronhici îngroșați, sub formă de cercuri (alăturate — gemene) sau de linii subțiri paralele ca „șinele de cale ferată“.

În criză — la examenul radiologic — se constată semne de supraînflație, de emfizem obstructiv generalizat, toracele este mărit în volum, are formă de clopot sau de butoi, este destîns în atitudine de inspir, cu diafragul coborît și imobil, sau cu partea tendinoasă ce urcă în inspir din pricina bronhostenozelor spasmodice multiple (cu aspect ca de acoperiș de casă), coastele orizontale, spațiile intercostale sînt largi. Transparența pulmonară este mărită. Arterele pulmonare din hiluri sînt dilatate, iar ramificațiile acestora sînt groase și se întind departe în jur; prezența desenului secundar periferic ne dă posibilitatea să nu facem confuzie cu emfizemul în care rețeaua secundară este săracă. În timpul crizei se poate observa voalarea regiunii hilurilor din cauza unui transsudat interstițial, iar la copii se poate observa scăderea relativă a transparenței pe toată întinderea ariei pulmonare din cauza unui exsudat bronhoalveolar.

După criză, diafragul își revine la poziție și excursie normale, iar modificările de transparență dispar, lăsînd în urmă uneori umbre nodulare date de focare de atelectazie lobulară sau chiar lobară, prin spasm bronhic, prin edem al mucoasei sau dop de mucus în lumen. Se pot constata *infiltrete fugace* LÖFFLER în lobii superiori sub formă de umbre palide cu contururi șterse sau de umbrire triunghiulară.

Dacă crizele se repetă des și astmul se complică cu bronșita cronică, emfizemul devine substanțial și rămîne definitiv (astm visceralizat), iar radiologic nu mai avem posibilitatea să apreciem dacă transparența pulmonară crescută este datorată astmului sau emfizemului substanțial.

Cordul asmaticilor este de obicei mic. În timpul crizelor cordul se mărește brusc în inspir. În formele cu accese grave, ventriculul drept se dilată din cauza obstacolului din mica circulație, creat de sporierea tensiunii intratoracice și inima ia configurația de cord pulmonar ca în fig. 420 a și 421.

Bronhografia, în timpul crizei, arată că substanța opacă se oprește în bronhiile mari și mijlocii și nu mai progresează din cauza spasmului și lipsei de aspirație bronho-parenchimotoasă. La început, se găsesc modificări de bronșită spasmodică, apoi se constată dilatații bronhice de tip cilindric.

Astmul bronhial care este o boală propriu-zisă, nu trebuie confundat în clinică cu sindromul astmatic, în care o simptomatologie asemănătoare este asociată unei afecțiuni ale bronhiilor, plămînului sau cordului.

ASTMUL GANGLIONAR

Așa-zis-ul „*astm ganglionar*“ se poate întâlni la copii în cursul adenopatiilor traheo-bronhice tuberculoase; la examenul radiologic, în afara modificărilor caracteristice astmului, se găsesc semnele primoinfecției tuberculoase sub formă de adenopatii traheo-bronhice cu reacție perifocală în jur.

Uneori, la astmaticii adulți, se găsesc cicatrici tuberculoase care constituie „spina iritativă“ ce provoacă modificări vago-simpatice care favorizează criza de astm, manifestarea alergică la nivelul bronhiilor.

ASTMUL CARDIAC

O altă noțiune în clinica veche este „*astmul cardiac*“ — denumire utilizată pentru a desemna o formă de manifestare a insuficienței acute ventriculare stîngi care apare ca și criza de astm bronhic, mai ales noaptea, și poate avea caracter de dispnee expiratorie.

La examenul radiologic se constată modificări ale umbrei cardiovasculare, cordul fiind mărit pe seama ventriculului stîng și cu configurația corespunzătoare unor leziuni valvulare, mitrale sau aortice, în cursul hipertensiunii (fig. 403).

Plămînul prezintă modificări de stază.

Emfizemul pulmonar

Emfizemul este o stare patologică a plămînului caracterizată anatomic prin degenerescența țesutului elastic pulmonar, fiziopatologic prin distensia anormală a alveolelor și spațiilor aeriene dispuse distal de bronhiile terminale nerespiratorii, absența puterii de contracție a parenchimului, semnul radiologic cel mai constant fiind constituit de sporirea transparenței pe teritoriul afectat.

Fiziopatologic, emfizemul poate fi obstructiv (emfizemul cronic generalizat, cauzat de obicei de bronșita cronică), — neobstructiv (cum sînt cele funcționale, emfizemul vicarian) și — cel restrictiv (din bolile sclero-atrofice, la persoanele în vîrstă, ca urmare a uzurii țesutului conjunctiv elastic, structură care asigură elasticitatea plămînilor).

Pentru studiu radiologic emfizemul poate fi împărțit în:

— emfizem generalizat (emfizemul substanțial, emfizemul senil, emfizemul funcțional al înnecaților), și

— emfizem localizat (ce poate fi difuz vicariant sau circumscris prin obstrucție bronhică și bulos sau chistic).

EMFIZEMUL CRONIC GENERALIZAT

Emfizemul cronic generalizat al plămînilor sau boala emfizematoasă se caracterizează prin pierderi anatomice și funcționale din valoarea parenchimului pulmonar, consecință a unor disfuncții a bronhiolelor terminale (fig. 259), care la început duc la stenoză bronhică cu dis-

tensie a bronhiolilor și alveolelor din amonte (emfizem obstructiv consecutiv stenozei bronhice din bronșita cronică și din astm). Mai târziu, țesutul pulmonar prezintă leziuni atroifice și distructive, alveolele se lasă destinse, septurile dintre alveole și dintre acini se rup și se resorb și mai multe alveole fără pereți se contopesc între ele (emfizemul HEPPLESTON), apare hipertransparență.

Bronhiolile terminale participă și ele la distensia acinilor. Astfel, rezultă spații aeriene mari cu pereții subțiri care dau parenchimului pulmonar aspect în rețea cu ochiuri largi.

Concomitent cu alterarea pereților, rețeaua capilară alveolară este săracă, circulația sanguină redusă, ceea ce duce la creșterea presiunii în circulația pulmonară.

În această fază este foarte greu de făcut diferențierea între emfizemul obstructiv și cel idiopatic (restrictiv cu atrofie primară) în care a survenit o infecție bronhică secundară.

Radiologic, în faza inițială, emfizemul se caracterizează prin rețea vasculară periferică săracă în mantie — asociată cu artere pulmonare largi în hiluri, prin scăderea mobilității elementelor cutiei toracice, în special limitarea mișcărilor diafragmului în timpul celor două faze ale actului respirator, asociată cu lipsa de modificare a transparenței în inspir-expir, și prin sporirea în dimensiuni a toracelui cu lărgirea spațiilor intercostale.

Transparența pulmonară poate fi normală, sau ușor sporită, mai ales în expir (air trapping). În această perioadă trebuie utilizate toate metodele de examen și probele radiologice care pot scoate în evidență micșorarea capacității vitale și creșterea aerului rezidual: cinedensigrafia, digrafia, angiografia.

În fazele avansate, toracele are aspect de „torace emfizematos” cu dimensiuni în general sporite, ceea ce îi dă caracter globulos, „în butoi”.

Se constată mărirea și rotunjirea virfurilor cutiei toracice, sternul prominent, spațiul transparent retrosternal mărit, coloana dorsală cifotică, coastele sînt orizontale, iar spațiile intercostale largi.

Diafragmul este coborît, cupolele sînt turtite ca un acoperiș de casă, sinusurile costodiafragmatice sînt largi. Transparența pulmonară este crescută datorită sporirii cantității de aer, atrofiei țesutului pulmonar și micșorării cantității de sînge din sistemul capilar și vasele mici.

La periferie desenul pulmonar este sărac, iar în hiluri cordoanele vasculare sînt largi.

Mai târziu, desenul pulmonar este mai accentuat, nu numai prin faptul că este scos în evidență de emfizem, prin contrast, ci și din cauza fibrosclerozei interstițiale.

Transparența pulmonară nu se modifică în expir (uneori crește la sfîrșitul lui).

Diafragmul are poziție joasă, sinusurile costo-diafragmatice sînt largi. Mișcările diafragmului sînt reduse și coborîrea diafragmului în inspir este defectuoasă, sau chiar paradoxă.

Umbra cordului la început are aspect normal, apoi de picătură (datorită rotației înspre dreapta, consecutivă coborîrii diafragmului); mai târziu umbra cordului poate fi mărită (prin hipertrofia ventriculului drept) și modificată prin bombarea arcului mijlociu stîng (prin destinderea arterei pulmonare) aspect de cord pulmonar. Hilurile au caracter arterial cu vase largi, desenul vascular traducînd hiper-

tensiunea din sectorul arterial al micii circulații. În cele din urmă, umbra cordului este mărită global prin insuficiență cardiacă.

Emfizemul senil (emfizemul esențial sau emfizemul primar atrofic) se produce prin mecanism restrictiv și este datorat unui proces degenerativ sclero-atrofic cu sărăcire a structurii elastice alveolo-pulmonare. Bronhiiolele nu sînt interesate și nu se găsește mecanismul bronhiolar de air-trapping.

Aspectul radiologic poate fi asemănător cu cel din emfizemul cronic generalizat. Din cauza proceselor de fibroză interstițială, desenul pulmonar accentuat poate să facă ca transparența să pară normală, sau chiar scăzută.

În *emfizemul funcțional* este vorba de o distensie a plămînului (*volumen pulmonum auctum*) și se întâlnește la înnecați care fac inspirații maxime cauzate de frică; poate surveni după eforturi mari la sportivi, este întâlnit la sugari în dispepsiile toxice, coexistînd cu meteorism intestinal.

Bronhopneumopatia obstructivă cronică (BPOC) este un termen utilizat în ultimii ani pentru a eticheta starea patologică în care se întrică bronșita cronică și emfizemul pulmonar pe care-l provoacă; unii autori (SCADING) încorporează în BPOC și astmul bronhial.

În bronhopneumopatia cronică obstructivă, radiologic predomină semnele de emfizem pulmonar (cu tulburări ventilatorii de tip obstructiv), în timp ce modificările de bronșită cronică pot fi absente sau discrete.

Sondajele epidemiologice întreprinse la noi în țară arată o prevalență la bărbații peste 40 ani, fiind notată pînă la 27% dintre aceștia în orașele mari, 20% în mediu rural.

Mortalitatea din BPOC depășește larg, în ultimii ani, pe cea determinată prin tuberculoză.

EMFIZEMUL LOCALIZAT

a. *Emfizemul localizat difuz* poate fi vicariant (neobstructiv) și reprezintă expansiunea compensatorie a parenchimului sănătos în urma retracției țesutului pulmonar bolnav, în caz de scleroză pulmonară sau atelectazie, și

— obstructiv sau difuz circumscris, cînd este produs prin stenoză bronhică dată de cancer la adult sau de către corpii străini la copil.

Radiologic se constată hipertransparență și desen pulmonar sărac pe teritoriul unui segment de ventilație sau al unui lob, ale cărui dimensiuni sînt sporite; teritoriul cu parenchim destins bombează scizura, poate împinge mediastinul de partea opusă și mărește dimensiunile hemitoracelui.

b. *Emfizemul bulos*. Din punct de vedere anatomo-patologic, emfizemul bulos poate fi: — scleroatrofic și

— emfizem bulos propriu-zis sau obstructiv — consecință a unei tulburări de ventilație după pneumopatiile acute, în cancerul bronhic (fig. 298, 299).

1. Bula de emfizem scleroatrofic se prezintă ca o formațiune transparentă cu pereții foarte subțiri, de formă sferică, (fig. 232, a) sau cu perete ușor ondulat.

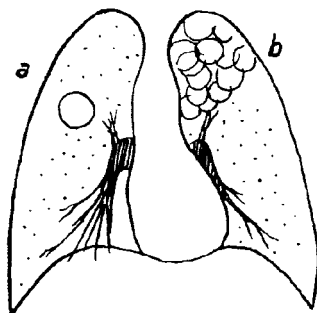


Fig. 232 — Emfizem bulos sclero-atrofic.

Bula de emfizem poate avea sediu oriunde pe ariile pulmonare, dar se dezvoltă frecvent spre vîrf sau în lamele pulmonare care prelungesc plămînul spre mediastinul anterior.

Bula de emfizem scleroatrofic se dezvoltă pe un fond de emfizem generalizat; pe locul ei plămînul este distrus și bula este definitivă, în decursul timpului putînd spori în dimensiuni; pot apare mai multe bule (b).

Poate supura și rezultă o imagine hidro-aerică ca de abces pulmonar, dar conturul este mai geometric decît al abcesului și mai subțire.

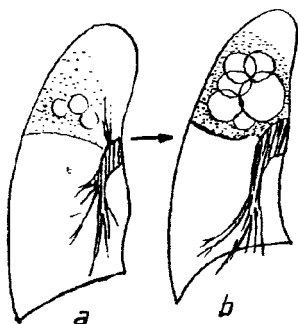


Fig. 233 — Dezvoltarea explozivă a mai multor bule de emfizem într-un focar pneumonic.

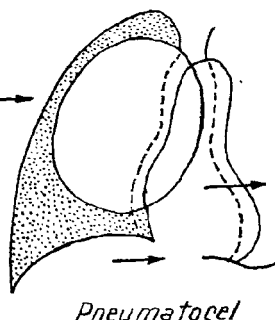


Fig. 234 — Bulă de emfizem gigantă: pneumatocel.

Bule de emfizem sclero-atrofic pot fi întîlnite în sclerozele pulmonare, fibrozele interstițiale.

Distrofia pulmonară progresivă este o varietate de emfizem bulos sclero-atrofic în care este afectat progresiv de obicei parenchimul lobului superior, în dreptul căruia se constată hipertransparentă; plămînul este clar cu desen vascular șters, — sau chiar fără desen pulmonar, plămînul adiacent fiind comprimat și umbrat. Imaginile pot fi asemănătoare celei realizate de plămînul polichistic (fig. 211, b).

Emfizemul unilateral (sindromul MAC LEOD) menționat la capitolul „Anomalii mixte de dezvoltare” — la pag. 190) nu are o cauză cunoscută. Poate fi congenital, poate fi cîștigat în urma unui proces inflamator în copilărie care afectează pereții bronhiilor subțiri și ai bronhiolelor, și declanșează un mecanism de ventil cu fenomenul air trapping ce duce la distensia alveolelor. Hemitoracele respectiv este hipertransparent, dar are dimensiuni ceva mai mici decît cel obișnuit, iar cordul și mediastinul sînt deplasate către partea afectată.

În sindromul MAC LEOD artera pulmonară de partea afectată este hipoplazică și ramificațiile ei sînt sărace — subțiri și reduse numeric; același lucru se poate spune și despre arborele bronhic.

2. Emfizemul bulos sau chistic se observă în defervescenta afecțiunilor acute pulmonare, mai ales la copii; este consecutiv unei tulburări de ventilație bronhică cu obstrucție bronhiolară prin dop de mucus și poate lua caractere de pneumopatie buloasă extensivă.

După pneumoniile și bronhopneumoniile bacteriene mai ales (stafilococ, streptococ, pneumococ) în sinul umbrei pulmonare sistematizate, în cursul rezorbției se dezvoltă exploziv una sau mai multe bule de emfizem (fig. 233), ce sporesc în dimensiuni — suflă — *teritoriul respectiv*. Una din aceste bule poate lua dimensiuni mari (pneumatocel — fig. 234), comprimă mediastinul și se confundă cu pneumotoraxul sau cu chistul aerian gigant (fig. 209).

Bulele de emfizem bulos au dinamică vie, se schimbă ca număr și dimensiuni de la o zi la alta. Pe lângă excesul de transparență se constată în jurul lor teritorii umbrite prin focare inflamatorii sau atelectatice.

Pneumopatia acută care a dat naștere bulelor, intră în rezoluție în timp normal, dar bulele pot dura 2—3 săptămâni sau chiar câteva luni după episodul acut, iar în cele din urmă ele dispar.

În cursul emfizemului bulos se pot produce pusee inflamatorii care au drept consecință formarea de lichid și apariția de nivel hidroaeric pe teritoriul emfizemului bulos.

Diagnosticul diferențial între bula de emfizem cu nivel hidroaeric și abcesul pulmonar se face pe considerentul că bulele de emfizem sînt multiple, fiecare bulă are perețe subțire, net trasat; cavitățile aeriene dispar repede.

Emfizemul interstițial rezultă în urma ruperii unor alveole ce permit aerului să pătrundă în spațiile celulare peribronhovasculare (în lungul cărora nu poate fi văzut radiologic) de unde migrează subpleural și realizează bule (ce nu au perete propriu); bulele subpleurale pot erupe în mediastin sau în cavitatea pleurală.

Emfizemul mediastinal apare după plăgi și traumatisme toracice, perforații ale traheei sau esofagului, ruptura unei caverne sau bule de emfizem subpleural; în aceste împrejurări aerul infiltrază diferite septuri celulare ale spațiului mediastinal. Coexistă de obicei cu emfizemul subcutanat.

Pe radiografia din față (fig. 235) se constată câte o linie de transparență aerică subțire, adesea ca un fir de păr, situate de o parte și de alta a vaselor mari de la bază, sau de-a lungul marginilor cordului.

Din profil, banda de aer este mai evidentă îndărătul sternului.

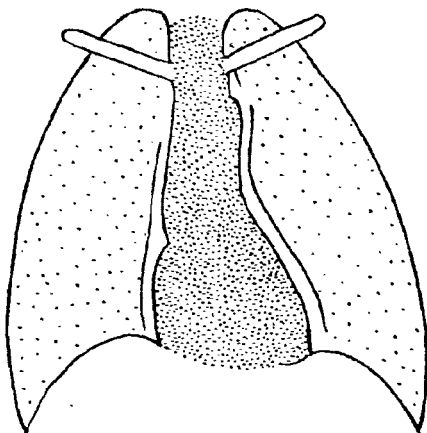


Fig. 235 — Emfizem mediastinal.

Tulburările circulației pulmonare

Tulburările circulației sanguine pulmonare sînt de cele mai multe ori consecutive afecțiunilor cardio-vasculare; ele provoacă hipertensiune în mica circulație, au răsunet asupra plămînului sănătos și-i modifică imaginea radiologică, favorizează instalarea și modifică evoluția afecțiunilor pulmonare inflamatorii și determină modificări pleurale.

PLĂMÎNUL CARDIAC SAU DE STAZĂ

Apare în afecțiunile cardiace cu tulburări hemodinamice care produc turgiditatea capilarelor și transsudatie interstițială și alveolară.

La examenul radiologic (fig. 237) se constată:

- cord cu configurație și dimensiuni patologice;
- hiluri cu caracter arterial (mari, cu elemente bine conturate, pulsatile) sau cu caracter de stază (mari, difuze), fig. 430 și 429;
- *linii septale KERLEY B* — umbriri lineare, orizontale, fine, perpendiculare pe perețele lateral toracic, cu sediul bazal: sînt interpretate ca un semn de hipertensiune pulmonară (fig. 236); — semne de hipertensiune venoasă, cordonale subclaviculare cunoscute sub numele de „*liniile lui SYLLA*” (fig. 238 a);
- modificarea transparenței cîmpurilor pulmonare, în grade diferite, de la voal bazal pînă la aspectul multinodular floconos.

În emfizem și sclerozele pulmonare se produce inițial hipertensiunea arterială pulmonară, apoi aspect de cord pulmonar cronic și hiluri de tip arterial (fig. 430).

În stenoza mitrală, la început se produce o hipertensiune venoasă cu apariția liniilor Sylla produse de staza în venele superioare paramedias-tinale sau suprahilare (fig. 238 a) prin redistribuție sanguină între baze și vîrf, mai tîrziu hipertensiune în ambele sectoare ale circulației pulmonare.

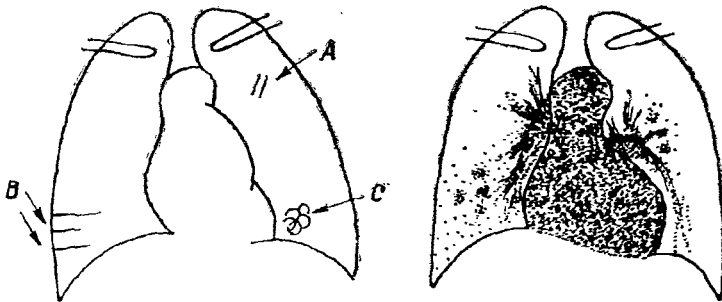


Fig. 236 — *Liniile KERLEY*. Fig. 237 — Plămîn cardiac.

HIPOSTAZA BAZALĂ

Se produce la persoane în vîrstă cu stare generală alterată care stau la pat, în decubitus și favorizează suprainfecția ducînd la pneumonie hipostatică, (fig. 197) care am arătat că se traduce prin umbriri omogene situate la ambele baze, cu limita superioară neprecisă. Afectează și parenchimul pulmonar și pleura.

CIROZA CARDIACĂ A PLĂMÎNULUI

Apare după stază, ce a durat mai mulți ani. Se caracterizează prin accentuarea benzilor vasculare care iradiază din hiluri în parenchim. Uneori realizează un aspect de miliară (hemosideroză).

EDEMUL PULMONAR ACUT

Este întîlnit în clinică în asociație cu insuficiența ventriculară acută stîngă, cu uremia sau cu expunerea la gaze toxice.

Hiperhidratarea, cu ocazia perfuziilor, clismelor, este un factor agravant și determină „Fluid lung“, care este provocat de creșterea bruscă a tensiunii sanguine în mica circulație, peste 32 mm Hg, precum și de modificările permeabilității capilarelor alveolare care permit o acumulare de lichide în țesutul conjunctival interstițial și/sau în alveole; modificările afectează etajele mijlocii și superioare ale plămînului. Radiologic se constată: cord mărit, hiluri de stază opacefiate difuz, cu prelungiri trabeculare groase spre periferie, cu linii septale și linii Kerley, la baze.

În edemul alveolar sau mixt se constată voal pulmonar difuz care realizează imagine clasică „în aripi de fluture“ (fig. 182 d) printr-o transparență pulmonară accentuată sau opacități nodulare de diferite mărimi, palide, cu contur șters.

Aspecte radiologice de edem pulmonar (fără modificări cardiace) se pot observa după supradozajul unor medicamente ca: nitrofurantoin, metotrexat sau salicilați, după morfină și barbiturice.

Este vorba de o reacție de sensibilizare acompaniată frecvent cu eozinofilie; după întreruperea medicamentului respectiv, tabloul patologic dispare.

Edemul pulmonar subacut dă imagini asemănătoare cu cel acut, dar opacitățile au caracter mai grosolan, rețea vasculară ce este mai densă și noduli mai mari.

Embolia pulmonară nu dă nici o modificare imediată; alteori se constată o hipertransparență a teritoriului cu vasul obstruat și sărăcirea desenului vascular pe teritoriul respectiv care este palid. Mai tîrziu, aspect umbrit de infarct.

INFARCTUL PULMONAR

Afectează o porțiune conică din parenchimul cu vasul obstruat iar imaginea radiologică variază cu incidența, umbrirea proiectîndu-se rotundă, ovală sau triunghiulară (fig. 238, b, c) cu baza la pleură și vîrful orien-

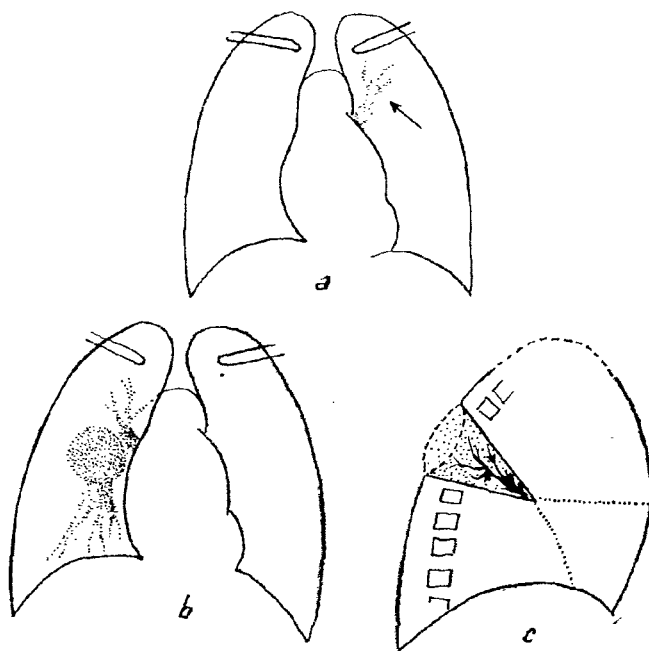


Fig. 238 — a) *Cordoanele lui SYLLA*; b) infarct pulmonar — față — umbră rotundă; c) infarct pulmonar — profil — umbră triunghiulară.

tat spre hil; are sediu în jumătatea inferioară a hemitoracelui, se poate însoți de exsudat pleural, are evoluție trenantă și lasă cicatrice și se vede mai bine pe radiografiile cu spatele la ecran.

În infarctul pulmonar se pot produce fenomene inflamatorii care realizează aspect de pneumonie cu focar unic (cînd procesul inflamator se propagă la focar pe cale bronhică) sau sub aspect bronhopneumonic (focare multiple în caz de obstrucții vasculare multiple) cînd inflamația pleacă de la o tromboflebită sau un proces septic. Focarul pneumonic în infarct se poate necroza, se fluidifică și excavează.

PLEURA CARDIACĂ

Pleureziile uscate sînt tardive și se întîlnesc aproape la 1/2 din bolnavii cardiaci. Se observă mai ușor la scizuri. Cele lichidiene sînt mai frecvente în iminența asistoliei, au lichid puțin.

Tuberculoza pulmonară

Examenul radiologic care este atît de important în studiul bolilor acute pulmonare a adus un aport deosebit în depistarea, diagnosticul, tratamentul și profilaxia tuberculozei pulmonare.

Contagiunea corpului omenesc se produce de la omul bolnav de tuberculoză pulmonară prin intermediul sputei „picăturile lui PFLÜGE“ și infecția tuberculoasă se face pe cale aeriană care este poarta de intrare a bacilului Koch în peste 95% din cazuri.

Calea digestivă constituie mai rar poarta de intrare în organism pentru bacilul Koch (provenit din lapte nefiert, cu bacili bovini). DANIELLO a arătat, în 1966, că este nevoie de o cantitate de germeni de 3 500 ori mai mare pentru a se produce o tuberculoză pe cale digestivă, cale în care sucurile digestive împiedică grefarea. Diseminarea germenilor se poate realiza și pe căile sanguine sau limfatice.

Primoinfecția a fost considerată mult timp ca un apanaj al copilăriei pînă la vîrsta de 5 ani, dar se poate produce și la adolescent.

În ultimul timp vîrsta de contaminare se deplasează spre cea adultă.

Primoinfecția tuberculoasă apare în țările cu *endemie* tuberculoasă ridicată sau medie, în special în prima copilărie; poate apare și la o vîrstă mai avansată (vîrsta armatei) în țările cu *endemie* tbc în scădere.

Infecția tuberculoasă cuprinde proporții de populație care merg pînă la 80—90% după vîrsta de 40 de ani, în timp ce îmbolnăvirile nu reprezintă decît 5—10% (MAHLER), ceea ce arată că, pentru ca infecția să se transforme în boală, trebuie să se grezeze pe un teren receptiv, într-un organism cu rezistență generală scăzută, ca o consecință a influențelor defavorabile ale unor factori de mediu.

Harta tuberculozei este superpozabilă cu harta nivelului economico-social și al medicalizării țării și teritoriului respectiv (FREOUR).

În țară la noi morbiditatea a scăzut de la 493⁰/₀₀₀₀ de locuitori, cît era în 1950 la 54,5⁰/₀₀₀₀ în 1980 (21 030 cazuri noi) — iar mortalitatea a scăzut de la 145 la ⁰/₀₀₀₀ în 1950 la 3,7⁰/₀₀₀₀, (1 415 decese) în anul 1980.

Anatomia patologică a tuberculozei pulmonare. Se caracterizează prin prezența celulelor limfoide, epitelioid și gigante precum și a zonelor de cazeifiere.

Faza inflamatorie. Bacilul Koch — gram pozitiv — este acido- și alcoolorezistent (odată colorat pe lamă nu se mai decolorează cu acid și alcool) și pentru a putea fi pus în evidență necesită o metodă specială de colorare (ZIEHL-NIELSEN).

Este mai degrabă o ciupercă, decît un microb, denumită *Mycobacterium tuberculosis* — M.t. (În ultimii ani se descriu microbacterii atipice ce devin patogene în anumite condiții).

În fața bacilului Koch, țesutele sănătoase reacționează prin focare productive sau focare exsudative, în funcție de cantitatea de bacili în acțiune și de rezistența organismului; aceste focare au tendință la necroză (cazeificare). Procesul de vindecare și stabilizare se caracterizează prin rezorbție ori fibroză și calcificare.

După contagiunea masivă, pe un fond imunitar de hipersensibilitate; M.t. ajuns în plămîn se localizează în alveole și acini și provoacă la început o reacție congestivă și exudativă (fig. 239 a). Alveolele cu vase dilatate au pereții îngroșați și se umplu cu serozitate; se produce un mic focar pneumonic (fig. 239 b) care nu este specific, dar a cărui etiologie se trădează la microscop prin prezența bacilului respectiv.

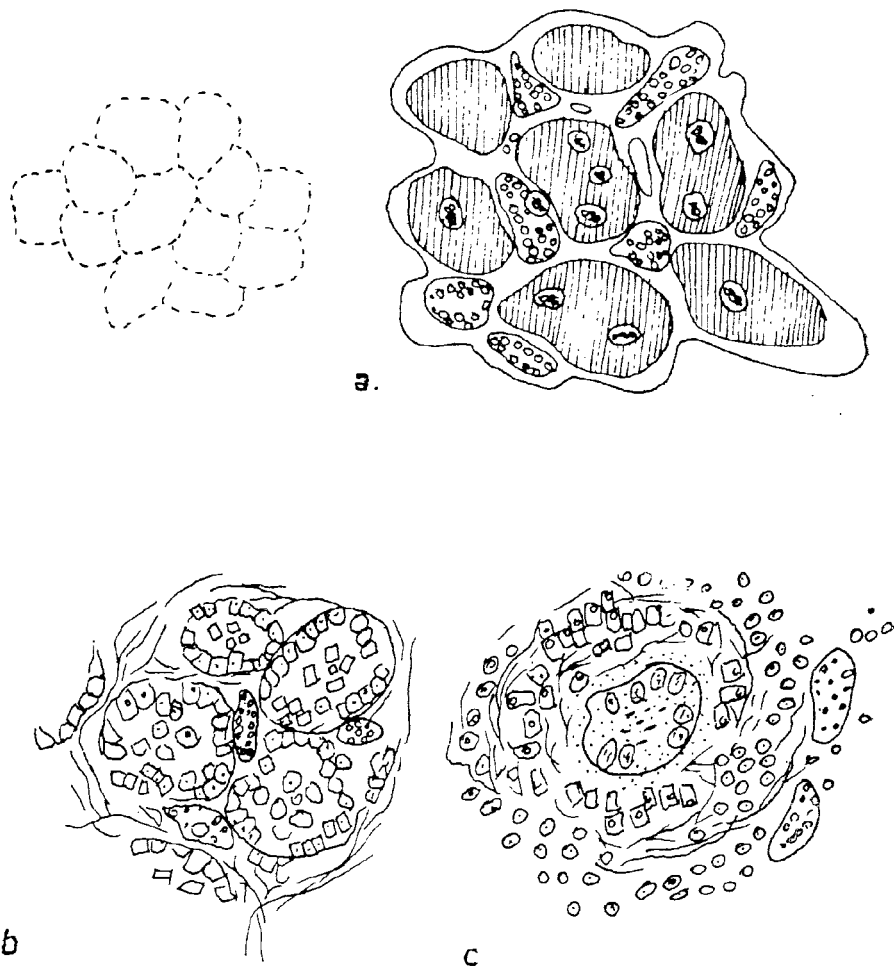


Fig. 239 — Anatomia patologică a tuberculozei pulmonare: stînga sus — plămîn normal; a — alveolită congestivă și exsudativă; b — leziune exsudativă; c — leziune productivă;

Leziunea anatomo-patologică exsudativă se traduce radiologic printr-o opacitate pulmonară palidă, omogenă, un nodul cu contur pierdut (fig. 164) și poate evolua în două sensuri:

1. alveolita exsudativă se poate resorbi fără sechele;
2. de obicei însă, în cadrul reacției imunologice secundare, se produce citoliza imunologică, necroza tisulară specifică tuberculozei, care macroscopic se traduce prin cazeificarea focarului pneumonic, iar histopatologic prin dispariția structurii tisulare la acest nivel;

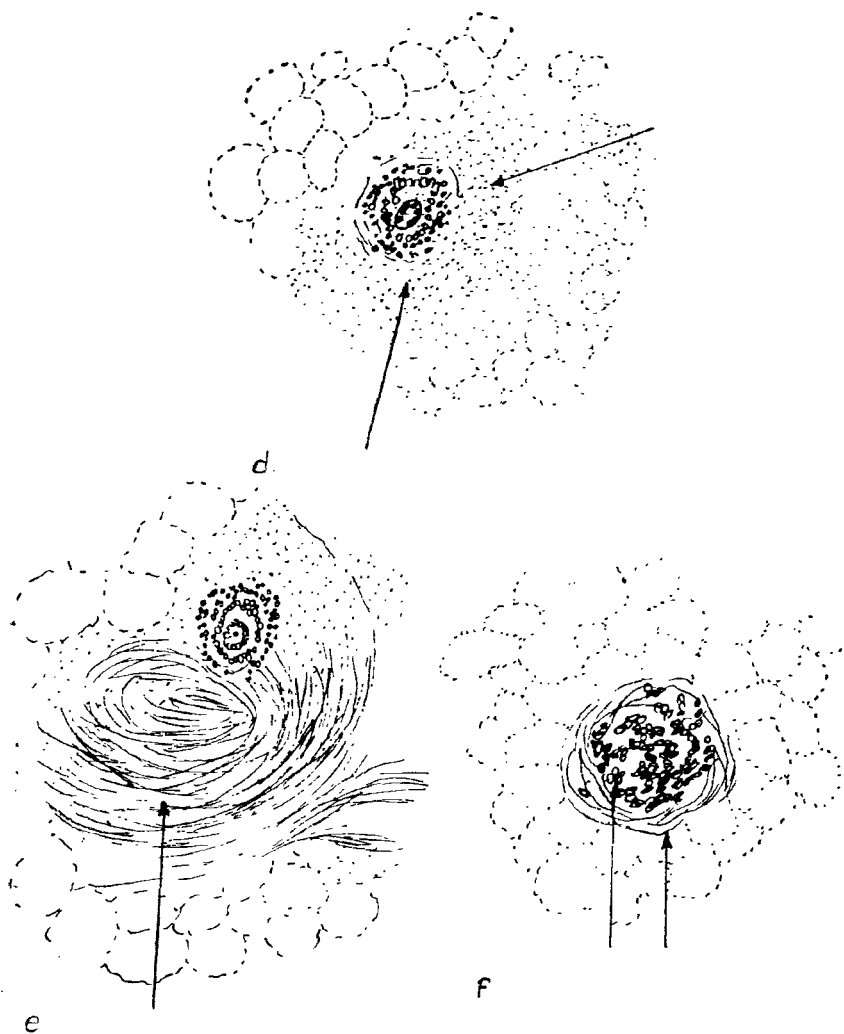


Fig. 239 — d — cazeificare; e — scleroză-fibrozare; f — modificări sclero-calcare.

rezultă un focar de alveolită cazeoasă (fig. 239 d — pneumonie cazeoasă) sau un focar de bronhoalveolită cazeoasă care se numește focar primar sau șancru de inoculare tuberculos descris de către KÜSS. Infecția se propagă pe cale limfatică și sînt prinși și ganglionii limfatici sateliți în care leziunile evoluează în același sens.

Focarul de alveolită cazeoasă poate evolua, la rîndul său, în două sensuri: productiv (regresiv) sau/și spre cavernă.

După primul contact al organismului, în primoinfecția tuberculoasă produsă cu un număr mic de M.t., în condiții de rezistență crescută a organismului uman, ca și mai târziu în cursul tuberculozei pulmonare, se pot produce și leziuni productive.

Acestea se dezvoltă în septurile alveolare și perilobulare sau în țesutul interstițial peribronhovascular și, în loc de congestie vasculară și serozitate alveolară din focarul exsudativ, constau în noduli circumscriși, foliculi tuberculoși constituiți dintr-un centru cazeos înconjurat de celule epiteloidale și celule gigante, iar la periferie de un strat celular cu limfocite (fig. 239 c). Elementele celulare și nodulul reprezintă reacția specifică a organismului în fața bacilului Koch (este o expresie imunomorfologică a reacției proliferative primare). Foliculul tuberculos are tendința spre fibrozare, prin maturarea și transformarea progresivă în țesut conjunctiv.

Radiologic, nodulii productivi se traduc prin pete (opacități) de gradul II, de formă stelară cu contur precis, cu prelungiri în tramă, care este accentuată (fig. 164, a).

Leziunile tuberculoase din plămân pot avea evoluție favorabilă (regresivă) și se resorb sau se cicatrizează.

Cînd rezistența organismului este scăzută, în sînul leziunilor tuberculoase se produc fenomene de necroză (citoliză imunologică) care, în tuberculoză, poartă numele de cazeificare (fig. 239 d).

Prin pătrunderea vaselor sanguine în zona cazeificată, prin exacerbară virulenței microbiene și prin acumularea de polinucleare care eliberează enzime cu efectul unui ferment proteolitic, cazeumul se transformă purulent, se lichefiază și se evacuează printr-o fistulă bronhică, lăsînd în loc o ulcerăție care poartă numele de cavernă tuberculoasă și care radiologic se traduce printr-o cavitate transparentă (fig. 170 și 265).

În sînul și în jurul leziunilor menționate se produce țesut conjunctival fibros care are tendința să limiteze leziunile, țesut care poate trece în fibrozare scleroasă (fig. 239 e) și calcificare (fig. 239 f).

Leziunile secundare din vecinătatea focarului tuberculos pot fi constituite de atelectazie, emfizem sau congestie perifocală.

Imaginea radiologică în cursul tuberculozei pulmonare este în funcție de prezența unuia din tipurile de leziuni menționate, leziuni exsudative — cazeoase, productive, cavitare, — sau leziuni scleroase — cicatriciale sau din asocierea lor.

Mijloacele biologice de apărare contra bacilului Koch sînt realizate prin intermediul aparatului imunologic, care răspunde prin:

- o stare de hipersensibilitate de tip întîrziat — *alergie* — cu efect predominant nociv;
- și o stare de rezistență celulară — *imunitate* — ce este întreținută de *alergie*.

După contagiunea cu bacilul Koch, în tuberculoză există o perioadă de incubație sau antealergică cu durată între 15 zile, pînă la 4 luni, în care bacilul Koch produce modificări celulare mezenchimale discrete în plămîni, dar nu provoacă reacții specifice din partea umorilor organismului; în acest timp *intradermoreacția* (MANTOUX) la tuberculină este negativă ca și reacția VON PIRQUET a autorilor germani, organismul este încă anergic.

Cînd reacționează și umorile organismului se produce virajul tuberculinic (pozitivarea reacției cutanate); din acest moment copilul intră în perioada alergică în care se pot găsi manifestări clinice (febră,

tuse, eritem nodos, cheratită), iar radiologic la plămîn se constată modificări de tuberculoză primară.

În plămînul sensibilizat, în care, la început (în cadrul răspunsului primar), în urma pătrunderii în organism a bacilului Koch s-a produs o reacție locală mezenchimală divergentă cu apariția de celule limfoide, epitelioid, macrofage, celule Langhans care constituie un nodul productiv sau un focar de alveolită exsudativă,

— o nouă agresiune a bacilului Koch care între timp s-a multiplicat intracelular determină o concentrare celulară selectivă, acumularea de celule limfoide reprezentînd substratul reacției imunitare, predominant de tipul hipersensibilității de tip întîrziat, iar focarul evoluează prin liză imunologică spre cazeificare.

Primoinfecția tbc., ori vaccinarea BCG (care permite să se realizeze o primoinfecție sigur benignă) pun în stare de alarmă sistemul imunitar competent și induce hipersensibilitatea sau alergiile care, la nivel cutanat, apare bine corelată cu gradul de sensibilizare a substratului reactiv (atît a plămînului infectat cît și a organismului, în general).

CICLUL EVOLUTIV ȘI CLASIFICAREA STADIALĂ A TUBERCULOZEI

Diferitele manifestări ale tuberculozei pulmonare au fost clasificate de către autori *în raport cu timpul în care apar* după îmbolnăvirea organismului, după criteriile variabile.

În *clasificarea lui Ranke* (1916) formele clinice de tuberculoză sînt încadrate în faze stabilite în raport cu criteriile clinice, anatomo-patologice și biologice (relațiile dintre hipersensibilitate și imunitate) și asemenea dezvoltării infecției luetice, în 3 faze succesive, obligatorii și ireversibile:

— există o *fază primară*, tuberculoza de primoinfecție sau tuberculoza pulmonară primară, care se manifestă anatomic prin șancrul primar de inoculare (PARROT, KÜSS, GOHN) limfangită și adenopatie satelită — *complexul primar* al lui RANKE iar biologic prin constituirea alergiei. Majoritatea cazurilor nu prezintă o suferință clinică evidentă, iar leziunile tuberculoase din această fază au tendința productivă, sclerozantă, cicatrizantă;

— *faza secundară* caracterizată prin generalizarea tuberculozei se manifestă prin granulie cu înșămînțări în plămîn, pleură, meninge, rinichi, oase; nu este obligatorie.

Diseminarea coincide cu o hipersensibilitate alergică, se face pe cale hematogenă sau limfatică și focarele au tendință la necroză și cazeificare;

— *faza terțiară* este caracterizată prin tendință la localizare a tuberculozei la un singur organ. De la diseminările produse în faza secundară — care s-au cicatrizat sau care au rămas latente pentru un anumit timp — se dezvoltă o tuberculoză de organ (ftizia la plămîn, tuberculoza renală, tuberculoza osoasă etc.). Din punct de vedere biologic predomină componenta imunitară a alergiei cu tendință la vindecare.

Clasificarea lui DUFOURT (1953) se bazează pe ciclul descris mai sus de Ranke.

Observația clinică a arătat că cele două faze ale alergiei nu sînt ireversibile, că între formele anatomo-clinice și starea de alergie nu este totdeauna o corespondență perfectă; diferite faze ale tuberculozei pulmonare se interferează; de exemplu, în cursul primoinfecției tuberculoase, asistăm la diseminarea miliară, deci *stadiul I și II al lui RANKE se inter-pătrund, coexistă*.

Alteori, se poate constata instalarea ftiziei fără ca bolnavul să fi trecut prin faza secundară. Pentru aceste motive fiziologii români, în acord cu școala de fiziologie de la Harkov (HMELENIŢKI și IVANOVA — 1950), în concepția actuală a ciclului infecției tuberculoase, au descris numai două perioade și actualizează *reinfectio vera* care constituie o etapă nouă față de schema lui Ranke.

În *tuberculoza primară* care apare de obicei la copil este încorporat atît complexul primar cît și toate complicațiile care îi urmează, diseminările pe cale hematogenă și bronhogenă (deci și *stadiul secundar al lui RANKE*).

În *tuberculoza secundară* sînt cuprinse formele de tuberculoză care se întîlnesc la adult, tirziu după primoinfecție, în care este vorba de o reactivare a focarului vechi, care evoluează sub forma infiltratului precoce și a ftiziei.

Reinfectio vera se produce la persoanele la care s-a vindecat complet primoinfecția tuberculoasă; se întîlnește foarte rar (în 2,5% din cazuri) și se caracterizează radiologic și anatomo-patologic prin toate caracterele primoinfecției tbc.

Societatea pentru tuberculoză și boli respiratorii din S.U.A. a clasificat tuberculoza pulmonară (1972) ținînd cont de vîrstă (tuberculoza copilăriei și tuberculoza adultului), de extinderea bolii și stadiul de activitate.

Teoriile infecției tuberculoase

Teoria complexului primar este, de asemenea, pasibilă de critici, ceea ce explică concepțiile variate despre primoinfecția tuberculoasă.

S-a descris primoinfecția tuberculoasă cu adenopatie mediastinală primară, fără ca în plămîn să se poată pune în evidență, radiologic sau necropsic, șancrul de inoculare; șancrul pulmonar, după concepția ganglionară, se dezvoltă ulterior cu bacilii Koch care ajung la plămîn pe cale limfatică retrogradă (RAVICI, SCERBO) sau pe cale endobronhică, de la fistule ganglionare (SCHWARTZ).

Unii autori au descris șancru fără adenopatie (KOURILSKY), iar alții susțin concepția bacilemiei inițiale (CALMETTE) cu diseminări discrete în toate organele; complexul primar clasic reprezintă în această ipoteză o manifestare locală secundară a bacilemiei.

În expunerea noastră vom utiliza *concepția complexului primar al lui RANKE*.

Clasificarea formelor de tuberculoză pulmonară

Prin studii statistice, O.M.S. a elaborat o clasificare — în sistemul zecimal — a diferitelor forme anatomo-clinice de tuberculoză, care în anul 1958 a fost adoptată pe plan internațional și revizuită în 1965 și 1977; tuberculoza pulmonară se află înscrisă la cod 020-028.

La noi în țară, după 1969, dispensarele și policlinicile antitbc utilizează pentru tuberculoza pulmonară codul vechi O.M.S.-009 la care se adaugă o a patra zecimală pentru diferite forme clinice.

Noi vom descrie următoarele forme clinice;

Tuberculoza pulmonară primară: tuberculoza copilului.

- Primoinfecția tuberculoasă (complexul primar).
- Primoinfecția extensivă inflamatorie (epituberculoza, congestia perifocală).
- Primoinfecția extensivă cazeoasă (caverna primară, pneumonia și bronhopneumonia tuberculoasă).
- Adenopatia traheo-bronhică.
- Complicații ganglionare ale primoinfecției (caverna ganglionară, compresiunea și stenoza bronhică).

Tuberculoza micronodulară diseminată pe cale hematogenă

- Granulia, tuberculoza miliară acută.
- Granulia rece.
- Tuberculoza diseminată hematogenă macronodulară.
- Forme apicale postprimare.

Tuberculoza pulmonară comună a adultului;

(tuberculoza pulmonară secundară — ftizia)

- Infiltratul precoce tuberculos.
- Caverna tuberculoasă.
- Tuberculomul.
- Tuberculoza fibrocazeoasă cronică.
- Tuberculozele productive fibroase.

Problema clasificării formelor tbc pulmonare după părerea lui G. Brouet și-a pierdut din interes în prezent, multe din formele clinice, fiind rar întâlnite.

Frecvența formelor clinice s-a modificat profund în ultimele decenii — în urma îmbunătățirii condițiilor social-economice și a tratamentului medicamentos actual. Astfel, bronhopneumoniile tbc, pneumonia și granulile au dispărut practic; au apărut în schimb și sînt întâlnite mai frecvent tuberculomul, caverna deterjată, formele fibroase etc.

**TUBERCULOZA PULMONARĂ PRIMARĂ:
TUBERCULOZA COPILULUI**

Primul contact dintre organism și bacilul Koch poate îmbrăca forme diferite: — tuberculoza primară *ocultă* (85% din numărul persoanelor infectate anual) la care nu se constată nici o modificare clinică, radiologică sau bacteriologică, formă care se traduce numai prin apariția virajului și persistența reacției cutanate la tuberculină (se instituie chimioprofilaxie);

— tuberculoza primară *latentă* este forma în care lipsesc semnele clinice și funcționale, dar se găsesc modificări morfolopatologice constatate prin examen radiologic și de laborator, și este depistată cu ocazia

unui examen în mase sau pentru alt scop decât pentru diagnosticul tuberculozei;

— tuberculoza primară manifestă se întâlnește doar la 5% dintre cei ce au făcut infecție tbc și se însoțește de modificări clinice; febră, eritem nodos, sindrom poliarticular, kerato-conjunctivită foliculară și modificări radiologice caracteristice.

La persoanele care nu au avut infecții tuberculoase în antecedente, bacilul Koch ajuns în lobulul pulmonar provoacă inițial un focar de alveolită exsudativă — numit *afect primar* care a fost descris de către GOHN sau *șancru de inoculare* (descrie de PARROT și KÜSS, 1898), focar inflamator în care se produce cazeificarea (necroză tisulară specifică tbc).

Focarul de primoinfecție se dezvoltă în segmentele cel mai bine ventilate, de preferință în zona dorsală superioară și în vârful lui Fowler, mai rar în lobul mijlociu, și are sediul subpleural sau lângă scizură. Dimensiunile focarului sînt variabile, de la un simbul de cireasă pînă la o nucă, dar în forma extensivă poate afecta un segment de ventilație sau un lob în întregime. În majoritatea cazurilor este un focar unic și este înțîlnit predominant în dreapta (55—59%); excepțional se pot găsi focare multiple sau bilaterale.

De la focarul pulmonar, bacilul Koch se propagă de-a lungul limfaticelor peribronhovasculare spre ganglionii tributari din hil și mediastin.

Limfaticile peribronhovasculare prezintă modificări de inflamație specifică, sînt sediul foliculilor și al nodulilor tuberculoși și umbra lor radiologică sub formă de cordon conduce la grupul de ganglioni în care drenează limfa teritoriului pulmonar în care s-a dezvoltat focarul primar tbc.

Ganglionii tributari din hil sînt măriți de volum în urma procesului de hiperplazie inflamatorie cu cazeificare rapidă și participarea lor la complexul primar este cu atît mai importantă, cu cît primoinfecția se face la o vîrstă mai tînă.

Aceste trei elemente — focarul pulmonar, adenopatia satelită și cordonale de limfangită — constituie, împreună, complexul primar tbc descris de Ranke.

În cursul tuberculozei primare manifeste, complexul primar poate fi:

- simplu și evoluează regresiv;
- poate evolua complicat, cu reacție perifocală; cu *extensie* la mai multe grupe ganglionare sau la parenchimul din jurul ganglionilor;
- are evoluție rea cînd se produc caverne și se observă dezvoltarea și diseminarea tuberculozei în restul plămînelului (pneumonie și bronhopneumonie) sau în alte organe și sisteme.

Complexul primar simplu poate trece neobservat clinic (rămîne latent) și este diagnosticat tîrziu în faza de cicatrice calcară cu ocazia unui examen radiologic făcut în alt scop.

Alteori este însoțit de simptomatologie clinică evidentă, iar radiologic se prezintă ca o imagine umbrită bipolară, unul din poli fiind constituit de către focarul pulmonar, iar celălalt pol de către ganglionii tributari din hil (fig. 240) care sînt hipertrofiați.

Cînd se văd și cordonale de limfangită care reunesc cei doi poli, complexul primar se traduce prin imagine de halteră (fig. 241).

Focarul pulmonar este unic și se traduce prin opacitate palidă, cu contur șters, cu dimensiuni de la cîtiva mm — leziune pluriacinoasă

(fig. 164; 182; 192 — la limita vizibilității) pînă la 3—4 cm — plurilobular — și este situat mai frecvent în jumătatea inferioară a unui hemitorace (fig. 240).

La început, afectul primar are formă rotundă, ovoidală sau poliedrică. Pe măsură ce procesul inflamator cuprinde mai mulți lobuli și ajunge la scizură, umbra are formă triunghiulară sau formă de bandă în lungul scizurii și, în cazurile simple, se poate vedea timp de 8—9 luni după contagiune.

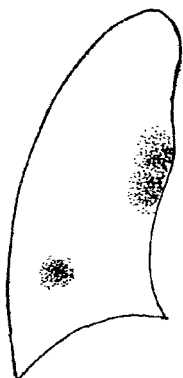


Fig. 240 — Complex primar t.b.c. simplu: imagine bipolară.

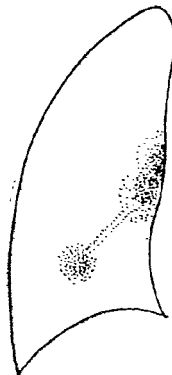


Fig. 241 — Imagine în „halteră“ prin cordonul de limfangită.

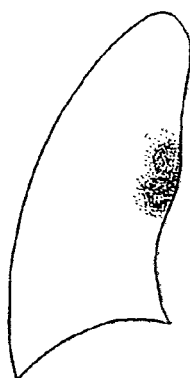


Fig. 242 — Primo-infecție t.b.c. în stadiu unipolar: adenopatie traheo-bronhică unilaterală.

Dacă în cursul perioadei anteaergice se produc infecții tuberculoase repetate, în cazuri rare, în plămîn se pot dezvolta șancree de inoculare multiple care au toate aceleași caractere radiologice.

În clinică, complexul primar constituit cu toate cele trei elemente ale sale este întâlnit în numai 11—34% din cazuri.

De cele mai multe ori (în 2/3 din cazuri) focarul pulmonar nu este surprins radiologic, fie că este de dimensiuni prea mici și nu formează umbră radiologică, fie că este mascat de umbra hilului, mărită mult în tuberculoză, este înecat în focarul de epituberculoză, este mascat de umbra mediastinului, a diafragmului sau a unei coaste, fie că lipsește sau are evoluția scurtă și s-a resorbit.

Leziunile ganglionilor sateliți, în schimb, sînt mai importante și au o durată de evoluție mai lungă ($1\frac{1}{2}$ ani).

Din aceste motive primoinfecția se diagnostică de cele mai multe ori numai pe baza prezenței polului ganglionar al complexului (diagnosticul se pune în stadiul uni-polar) pe baza adenopatiei traheo-bronhice unilaterale (fig. 242).

Ganglionii limfatici sînt prinși în ordinea următoare: întîi sînt modificați ganglionii interbronhici din rădăcina lobului, apoi ganglionii hilului (complexul primar simplu), grupul ganglionilor de bifurcație și ganglionul paratraheal drept al lui BABEȘ.

Uneori, adenopatiile sînt bilaterale și de dimensiuni mari, realizează forma pseudotumorală a adenopatiei traheo-bronhice (fig. 246).

Pentru a înțelege mai bine patologia ganglionilor limfatici mediastinali, este necesară o scurtă trecere în revistă a repartiției lor topografice și a teritoriilor limfatice aferente.

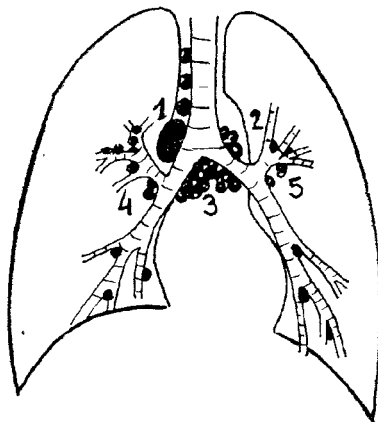


Fig. 243 — Clasificarea și schema ganglionilor limfatici, după SUKIENIKOV.

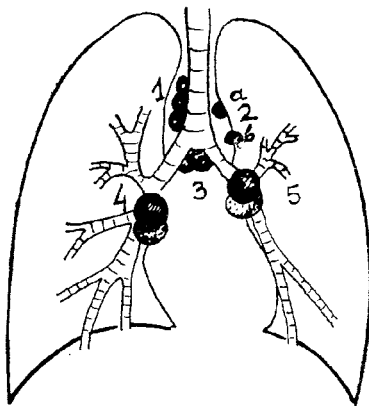


Fig. 244 — Clasificarea și schema ganglionilor limfatici, după ENGEL.

Repartiția topografică a ganglionilor limfatici traheo-bronhici.

SUKIENIKOV descrie 5 grupe ganglionare principale (fig. 243):

- 1 și 2, grupul ganglionilor paratraheali din dreapta și paratraheali din stînga;
- 3, grupul ganglionilor de bifurcație;
- 4 și 5, grupul ganglionilor bronhopulmonari sau ai hilului drept respectiv stîng.

ENGEL (fig. 244), în locul ganglionilor paratraheali din stînga (2), distinge grupul ganglionilor juxtaaortici (a) ai lui Most — și ganglionii conductului lui Botal (b); iar din grupul ganglionilor bronho-pulmonari individualizează două grupe: ganglionii anteriori (4) și cei posteriori ai hilului (5).

Teritoriile limfatice. Din cele 2/3 inferioare ale plămînului drept (fig. 245), limfa drenează la ganglionii bronhopulmonari din dreapta, de la aceștia la ganglionii grupului de bifurcație și apoi la ganglionul paratraheal drept.

Limfaticele treimii superioare a plămînului drept se varsă direct în ganglionul paratraheal drept (1, fig. 243).

Limfaticele celor 2/3 inferioare ale plămînului stîng, drenează limfa în ganglionii hilului stîng (5) și apoi în ganglionii grupului de bifurcație (3) și prin intermediul acestora, limfa teritoriilor limfatice din stînga ajunge, de asemenea, în ganglionul paratraheal din dreapta (1).

De aici rezultă că ganglionii paratraheali din dreapta — ganglionul lui BABEȘ — drenează limfa din aproape totalitatea ariilor pulmonare,

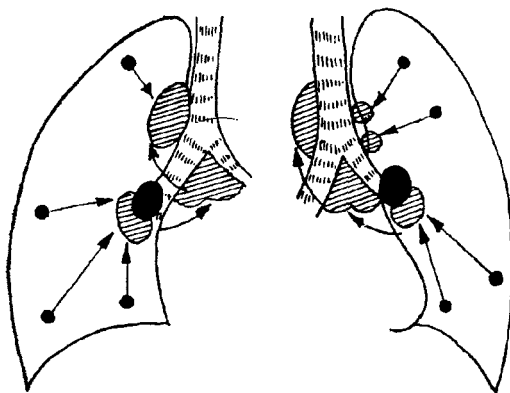


Fig. 245 — Ganglionii traheo-bronhici și teritoriile limfatice.

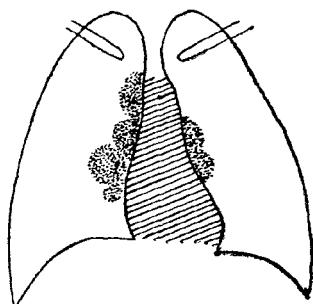


Fig. 246 — Adenopatie bilaterală cu aspect pseudotumoral.

în afară de limfa virfului și a regiunii subclaviculare stîngi care se varsă în ganglionii paratraheali stîngi (sau în ganglionii juxtaaortici Most (a) din împărțirea lui ENGEL — fig. 244).

Cunoașterea grupelor ganglionare și a teritoriilor limfatice, ajută și ne conduce să depistăm sediul micului focar parenchimatous de primoinfecție, conform *legii lui PARROT* după care „ori de cîte ori se constată o adenopatie hilară, trebuie căutate leziuni în parenchimul corespunzător”. Studiile recente (SARRAZIN, 1974) au arătat că în 10—20% din cazuri, un teritoriu limfatic pulmonar poate fi drenat printr-un lanț limfatic controlateral, sărind peste grupul ganglionilor de bifurcație.

În 15—20% din cazuri lobii inferiori au un drenaj limfatic subdiafragmatic natural, în afara blocajelor ganglionare superioare, noțiune ce are importanță mai ales în tratamentul chirurgical și radioterapic al cancerului bronhic.

Adenopatia satelită. Polul ganglionar al complexului primar modifică umbra hilului respectiv care este mărită și difuză.

Vizibilitatea ganglionului tuberculos ține atît de procesul infiltrativ din jur, care îi mărește dimensiunile, cît și de fenomenele de cazeificare, în care se impregnează cu fosfat de calciu (SCHMORL) și care sporesc intensitatea umbrei ganglionului.

Adenopatia se traduce printr-o umbră mai densă, dată de un singur ganglion sau de mai mulți ganglioni situați în lanț; umbra ganglionară are formă ovoidă, tonalitate omogenă, conturul net rotunjit sau policiclic, fiecare ganglion este mare cît o alună sau cît o prună. Cînd adenopatia este voluminoasă (și bilaterală) realizează imagine pseudotumorală (fig. 246).

Limfangita intermediară nu se vede de obicei radiologic decît:

- în caz de congestie perifocală și
- în faza de cicatrizare în care se constată trabecule fibroase care pleacă de la cicatricea pulmonară și converg spre hil.

Adenopatia traheo-bronhică de sine stătătoare așa-zisa tuberculoză ganglionară — constituie un sindrom care se întâlnește frecvent în copilărie (în 2/3 din cazuri) și la adolescență, fiind da-

torat polului ganglionar al complexului primar, sau reprezentînd evoluția lentă de ani de zile a ganglionilor traheobronhici prinși de procesul tuberculos în cursul primoinfecției.

Aspectul radiologic variază în raport cu grupul ganglionar afectat și cu stadiul evolutiv; punerea în evidență a adenopatiilor nu se poate face, uneori, decît pe tomografii, iar fistulizarea lor prin bronhoscopie.

Adenopatia grupului paratraheal din dreapta (BABEȘ) se întîlnește cel mai frecvent și se caracterizează prin lărgirea umbrei mediastinale pe dreapta, la nivelul și deasupra pediculului vascular unde împinge în afară vena cavă superioară, realizînd imaginea „în coș (în horn) de fabrică” (fig. 247); cînd adenopatia depășește vena cavă, proemină în transparența pulmonară sub forma unei opacități ovoidale, omogene, cu contur circular.

Cînd sînt prinși mai mulți ganglioni pe aceeași parte, umbra are aspect în ceas de nisip (fig. 248) sau are contur policiclic.

Cînd sînt prinși *ganglionii bronho-pulmonari* se constată mărirea — lărgirea umbrei hilului, prin densitatea căreia se văd ganglionii, sau numai conturul lor lateral, cu caracter arciform.

Hipertrofia *ganglionilor din grupul de bifurcație* nu se poate vedea decît pe radiografia din profil și pe tomografii, pe care se apreciază în plus modificări din partea unghiului de bifurcație a traheei și a trunchiurilor bronhice ce pot fi împinse și comprimate.

La copiii mici pot fi afectate și grupele ganglionare de *partea opusă* realizîndu-se primoinfecția extensivă necomplicată (adenopatia pseudotumorală) în 30% din cazuri.

Evoluția complexului primar simplu se face spre resorbție parțială, fibrozare și calcificare atît în ceea ce privește focarul parenchimos cît și cel ganglionar. Evoluția spontană regresivă se întinde pe o perioadă de 3—9 luni.

Uneori, după vindecare, nu rămîne nici un semn pulmonar pe baza căruia să se poată afirma radiologic că s-a dezvoltat o infecție tuberculoasă.

De cele mai multe ori însă, după primoinfecție, în parenchim rămîne o cicatrice calcară de la care pot pleca dungi scleroase (cordoanele lui STURTZ), unde se observă mai multe formațiuni calcare în aria ganglionilor (fig. 249), cicatrici care se păstrează tot timpul vieții și constituie dovada primoinfecției tuberculoase.

Concrețiunea calcară din plămîn are formă rotundă sau stelară, dimensiunea cît un simbur de cireasă, sediul spre bază. Sînt unice sau mai multe concrețiuni grupate — apropiate între ele.

În ganglioni, la care procesul activ poate dura mai mult timp (1 an și jumătate), se pot constata:

- concrețiuni izolate, separate;

- altelei depozitele calcare impregnează tot ganglionul care are aspect muriform și/sau este înconjurat de o coajă calcară (Prozorov).

În ganglionii calcificați, bacili Koch rămîn viabili un timp îndelung și explică persistența alergiei la tuberculină.

Ganglionii din *complexul primar extensiv necomplicat* (fig. 246) — adenopatie bilaterală cu aspect pseudotumoral — pot avea aceeași evoluție regresivă și sclerocalcară.

Primoinfecția extensivă inflamatorie benignă. Complexul primar extensiv se poate complica cu: fenomene inflamatorii

Fig. 247 — Imagine în „coș
(horn) de fabrică“.

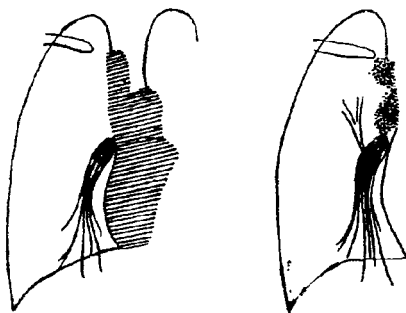


Fig. 248 (dreapta, sus) — As-
pect în „ceas de nisip“.

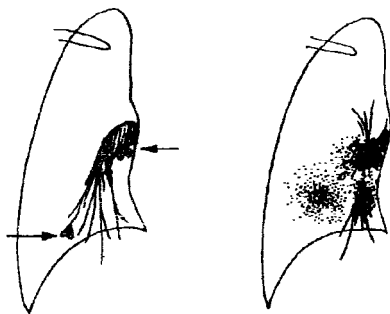


Fig. 249 (stînga, jos) — Calci-
ficarea complexului primar.

Fig. 250 — Confluența zonelor
de congestie perifocală.

nepesific în parenchimul din jur, care constituie *epituberculoza* (ELIASBERG și NEULAND, 1920) sau *congestia perifocală*, *splenopneumonia* lui GRANCHER (1883) — epituberculoza cu aspect segmentar și epituberculoza pleurală juxtascizurală.

Epituberculoza perifocală. Anatomicopatologic, în jurul focarului tuberculos (din parenchim sau din ganglioni) țesuturile sănătoase reacționează alergic prin procese de dilatație vasculară, transvazare de serozitate, diapedeză de elemente figurate și un fond de atelectazie.

Cauza epituberculozei se crede că este toxina bacilului Koch, pe de o parte, reactivitatea locală a țesuturilor, pe de altă parte, precum și compresiunea bronhiei (cu un ușor grad de atelectazie) de către ganglionii hipertrofiați.

Cînd se dezvoltă reacția perifocală, *dimensiunile umbrei șancrului primar tuberculos descris de PARROT—KÜSS sporesc și rezultă un focar GOHN*. Conturul umbrei devine neprecis și tonalitatea neomogenă (fig. 250); uneori pe acest teritoriu apar bule de emfizem.

Reacția perifocală poate prinde un segment de ventilație în întregime și realizează *triunghiul SLUKA*; cînd interesează și pleura scizurală, *triunghiul* poartă numele *SLUKA—EISLER* și umbra scizurală realizează fenomenul „steagului“ care se desfășoară în raport cu înclinarea bolnavului sau cu poziția înaltă sau joasă a tubului de raze X, în timpul examenului (fig. 251).

Cele două focare care constituie *stadiul bipolar* al complexului primar se pot reuni într-un *focar unic* datorită confluenței zonelor de congestie perifocală (fig. 250).

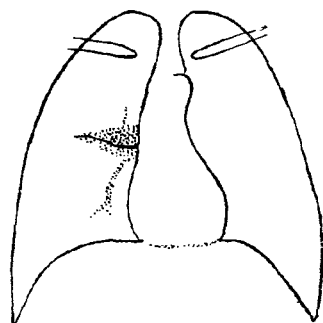


Fig. 251 — *Triunghiul lui SLUKA-EISLER.*

Epituberculoza cu aspect segmentar. Congestia perifocală poate să se întindă la întregul segment de ventilație în care are sediu șancrul de inoculare sau la întreg lobul și, radiologic, se constată o umbră sistematizată segmentată sau lobară, cu formă triunghiulară Sluka care este caracteristică pentru un anumit segment dat. Acestea sînt așa-zisele pneumonii spontan regresive în cursul primoinfecției tuberculoase și sînt cunoscute sub numele de splenopneumonie Grancher.

Epituberculoza pleurală. Triunghiul SLUKA—EISLER (fig. 251) rezultă prin extinderea procesului de congestie perifocală și a celui de periadenită la pleura interlobară a scizurii orizontale și la parenchimul adiacent.

În cursul tuberculozei primare se poate produce și o pleurezie exsudativă cu lichid în cantitate mică, eventual o pleurezie lamelară.

În periadenita tuberculoasă (Rach) se produce extinderea procesului tuberculos în afara capsulei ganglionare, putînd fi interesate interstițiile și parenchimul din jur; la examenul radiologic se constată că umbra adenopatiei are dimensiuni mari și contururi neprecise, pierdute în parenchimul din jur, infiltrat de procesul t.b.c.

Adenopatia traheo-bronhică poate determina tulburări de ventilație:

- prin compresiune cu îngustarea sau obstrucția bronhiei din vecinătate;
- prin fistulizare și obstrucție a lumenului bronhic (prin mase cazeoase sau prin tuberculoză endobronhică);
- prin influența pe care o are procesul tuberculos asupra pediculilor nervoși și vasculari care asigură troficitatea și nutriția teritoriului respectiv.

Așa se explică emfizemul de obstrucție și atelectazia ce poate fi înfîlțită în 5—10% din cazuri. Este important de reținut că tulburările de ventilație la copii nu sînt datorate decît primoinfecției tuberculoase sau corpurilor străine.

În acest caz ne întrebăm dacă este vorba numai de un pachet de ganglioni hipertrofiați și cu reacție congestivă perifocală în jur, (dacă este stadiul unipolar al primoinfecției t.b.c.) sau

— dacă este stadiul bipolar veritabil, mascat de o congestie perifocală care cuprinde într-o umbră unică, și contopește ambii poli ai complexului primar.

Urmărind bolnavul se observă cum congestia perifocală dispăre în cîteva săptămîni și după dispariția ei ne dăm seama dacă există sau nu un focar t.b.c., parenchimos umbrit, pe lîngă cel ganglionar.

Atît teritoriul emfizematos cît și cel atelectatic care rezultă prin tulburări de ventilație nu trebuie confundate cu leziuni specific tuberculoase: cu caverna sau pneumonia cazeoasă. Aceste modificări dispar odată cu retrocedarea adenopatiei și lasă în urmă un parenchim sănătos. În parenchimul atelectatic se pot produce uneori fibroză sau bronșiectazii.

Evoluția nefavorabilă sau extensivă (malignă) a complexului primar se traduce prin complicații grave cum sînt: caverna parenchimatoasă, caverna ganglionară și fistulizarea bronhică cu diseminări pe cale bronhică sau circulatorie, lobita sau zonita cazeoasă, urmate adesea de deces, forme a căror frecvență a scăzut mult și în prezent sînt pe cale de dispariție. Ele pot fi încadrate în *primoinfecția extensivă cazeoasă* din clasificția OMS și în ftizia primară a copilului.

Caverna t.b.c. primară. În sinul șancrului de inoculare se produce necroză și cazeificare urmată de fluidificarea cazeum-ului — fistulizare și evacuarea lui prin bronhia de dren: apare caverna primară care se prezintă ca o transparență, cu contururi fine, izolată în parenchimul sănătos;

— alteori cu contur anfractuos și cu zonă umbrită în jur — ramă de țesut inflamator — (fig. 252). Caverna este de obicei unică, localizată în cîmpul pulmonar mijlociu sau bazal și este însoțită de adenopatie hilară. Dacă în jur se organizează o capsulă fibroasă și evacuarea nu se poate face, se produce cazeomul primar (tuberculom).

Caverna primară poate avea sediul în interiorul unui ganglion (fig. 253); conținutul cazeos al ganglionului se evacuează printr-o bronhie de vecinătate, pereții (periferia) ganglionului rămîn necolabați și rezultă o cavernă rotundă, ovoidă sau anfractuoasă care comunică cu bronhia; în tuse nu prezintă variații de volum, asemănătoare celor ce se produc în cazul cavernelor parenchimatoase cu pereții supli.

Prin fistulizare, cazeumul ajunge în arborele bronhic și produce *însămînțări parenchimatoase* (care evoluează spre ftizie primară).

Focarul pulmonar sau ganglionar poate deschide un vas sanguin și bacilul Koch este vehiculat pe cale sanguină în plămîn și în tot organismul, determinînd granulia.

Tuberculoza cazeoasă extensivă se manifestă sub două forme: *pneumonia* și *bronhopneumonia cazeoasă* care se întîlnesc rar în prezent, după îmbunătățirea condițiilor social-economice ale populației în general și combaterea bolii prin antibiotice. Ele se prezintă fie ca o manifestare aparent primitivă, fie ca o complicație în cursul tuberculozei pulmonare de la sugar sau în cursul ftiziei.

1. *Pneumonia cazeoasă* (lobita cazeoasă). În primoinfecție, invazia tuberculoasă a parenchimului se poate extinde la întregul segment de ventilație sau la lobul în care este situat șancrul de inoculare. De la o umbră cît un simbre de cireasă se ajunge la o zonită sau o lobită cazeoasă (denumită altădată *pneumonie incurabilă* în cursul primoinfecției), zonită sau lobită cu imagine de triunghi pneumonic BARJON ce se poate excava (fig. 254). Alteori focarul de pneumonie cazeoasă rezultă în urma unei însămînțări pe cale bronhică cu cazeum ce provine de la un ganglion tuberculos fistulizat, ca și în bronhopneumonia cazeoasă.

2. *Bronhopneumonia cazeoasă prin diseminare bronhogenă* se traduce radiologic prin noduli de dimensiunea acinilor care se grupează cîte 3—4 dînd imagini de trifoi sau rozetă (fig. 164).



Fig. 252 — Cavernă primară.



Fig. 253 — Cavernă ganglionară.



Fig. 254 — Lobită cazeoasă (cu excavație).

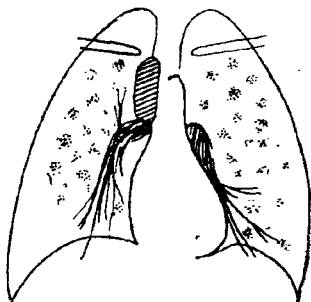


Fig. 255 — Diseminare pe cale bronhică în primoinfecția t.b.c. (bronhopneumonia t.b.c.).

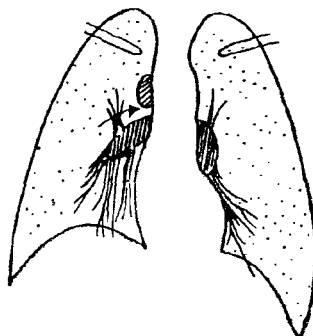


Fig. 256 — Tuberculoza miliaară a plămânului.

Pe cale bronhică se pot produce veritabile focare bronho-pneumonice de ambele părți (fig. 255), cu macronoduli de dimensiuni și desime inegală care au tonalitate mai opacă la centru, mai ștearsă la periferie, pe alocuri separați între ei prin zone de țesut pulmonar sănătos, pe alocuri cu tendință la confluență putînd realiza focare segmentare. Diseminările se pot produce după hemoptizii (CARDIS—STOICHITĂ).

Infiltratele difuze pot prezenta cavități mici „împine în miez de piine” sau excavație gigantică.

Pneumonia și bronhopneumonia cazeoase realizează forme cu prognostic grav și evoluție rapidă, denumite de autorii vechi tuberculoză galopantă.

3. Ftizia primară la copil se produce în caz de reactivitate scăzută a organismului, prin diseminare pe cale bronhică a bacilului Koch de la unul dintre polii complexului primar în activitate.

Radiologic, se constată infiltrații multiple ce se extind și se cazeifică, lăsînd în urmă caverne multiple. Spre deosebire de primele două forme, evoluția leziunilor din ftizia primară poate fi oprită prin delimitare fibroasă. Pe baza prezenței adenopatiei se poate face diagnosticul diferențial al tuberculozei cazeoase acute primare cu formele corespunzătoare din ftizia secundară în care adenopatia lipsește.

PRIMOINFECȚIA TUBERCULOASĂ COMPLICATĂ CU DISEMINĂRI HEMATOGENE

Tuberculoza miliară constă în prezența de granulații tuberculoase numeroase în aproape toate organele, sau numai în plămîn. Ele rezultă în urma diseminărilor pe cale sanguină care pot fi brutale sau discrete.

Diseminările miliare pot surveni oricînd în cursul unei tuberculoze. Ele se întîlnesc în clinică ca o complicație a tuberculozei primare la copil și adolescent, dar pot fi întîlnite și în cursul tuberculozei secundare sau ca o manifestare independentă (aparent primitivă). Diseminările pleacă din șancrul de inoculare sau din adenopatie. În prezent se consideră că la originea diseminărilor este angita tbc, ea însăși o complicație a tuberculozei primare.

a. Diseminări brutale realizează *tuberculoza miliară generalizată acută* — *granulia* — descrisă de EMPIS (1865), o formă gravă în care simptomele clinice arată diseminarea în mai multe organe ale corpului: în meninge, plămîn etc. (clinic predomină fenomene meningeale).

b. Alteori diseminarea este evidentă radiologic și clinic numai la nivelul plămînului și realizează *granulia* obișnuită sau *tuberculoza miliară acută a plămînului* (fig. 256). Leziunile au sediul în vasele din peretele alveolar, angită și în țesutul conjunctival din spațiile interstițiale (clinic dispnee sufocantă).

Din punct de vedere radiologic, în ambele cazuri, radioscopice se observă un voal toracic, iar pe radiografii: la început — în faza de constituire a nodulilor care au încă caracter exsudativ — un desen reticular fin (REDECKER), iar apoi diseminare simetrică pe ambele arii de noduli mici, de la dimensiunea unui vîrf de bold pînă la o gămălie de bold (fig. 256). Nodulii sînt egali ca dimensiuni și omogen distribuiți în ariile pulmonare (ceea ce denotă diseminare pe cale hematogenă) și au opacitate apreciabilă. Fiecare nodul, radiologic, reprezintă suma mai multor noduli anatomici întîlniți în calea aceuiași fascicul de raze X.

Cînd granulia este o complicație a tuberculozei primare, se constată în același timp adenopatie traheobronhică.

Granulia este însoțită de stare generală rea și, înainte de era antibioticelor, avea prognostic fatal în 3—6 săptămîni. Sub antibiotice nodulii se resorb și dispar, parte din ei se fibrozează sau se calcifică, încît în prezent sindromul se poate vindeca în circa 80% din cazuri. Granulia poate avea caracter subacut și evolua spre ftizie cu distribuție bilaterală și simetrică a leziunilor rezultate din confluarea nodulilor și infiltratelor, cu sediul de elecție în lobii superiori.

c. *Granulia rece* este găsită în tuberculoza miliară generalizată cronică, descrisă de BURNAND și SAYÉ, precum și în tuberculoza miliară pulmonară cronică, descrisă de ASSMANN (1913).

În granulia cronică latentă sau rece se constată diseminare hematogenă cu noduli mai rari, distribuiți mai ales în jurul hilurilor, în etajele mijlocii și superioare. Nodulii sînt de dimensiuni mai mari decît în tuberculoza miliară acută, sînt inegali, au aspect și se unesc prin prelungirile lor. Trama pulmonară este accentuată. Granulia rece nu dă simptomatologie clinică gravă, este curabilă și lasă ca stigmat noduli fibroși, scleroemfizem, aderențe pleurale.

Tuberculoza diseminată hematogenă macronodulară (tuberculoza infiltrativă difuză hematogenă) se traduce prin modificări radiologice la limita dintre focarele micronodulare și leziunea infiltrativă ftizică. Se localizează cel mai frecvent în cele 2/3 superioare ale ariilor pulmonare, bilateral. Evoluează concomitent cu alte localizări extrapulmonare.



Fig. 257 — Noduli SIMON-ABRIKOSON cu sediul în vîrfuri.

Fig. 258 — Nodulii descriși de ASCHOFF și PUHL.

Diseminările hematogene apicale discrete — realizează miliare pulmonare atipice:

a. Cînd se produc în vîrfuri, duc la focare mici de alveolită, fără simptomatologie clinică și fără imagine radiologică. Nodulii sînt puși în evidență mai tîrziu sub formă de cicatrici calcare și poartă numele, de noduli Simon. Aceștia se traduc radiologic prin 4—5 concrețiuni calcare punctiforme, mai rar de mărimea gămăliei de bold care sînt situate deasupra claviculei, într-un singur vîrf sau în ambele vîrfuri (fig. 257).

Frecvența lor variază în raport cu vîrsta: sînt rar întîlniți la copii (3%) și sînt mai frecvenți la adolescent (9%), ajungînd la adult pînă la 30% din cazurile ce au făcut primoinfecție tuberculoasă.

Semnificația nodulilor Simon este benignă pentru plămîn, dar ne face să suspectăm pacientul că în cursul primoinfecției din copilărie (după cum în plămîn s-au produs diseminări apicale care se văd) s-au produs în același timp diseminări hematogene și în alte organe (oase, rinichi), diseminări care pot evolua în viitor.

b. „Focarele inițiale”, descrise de MALMROSS și HEDWALL, apar cînd primoinfecția se produce tîrziu, la adultul tînăr și se traduc radiologic prin opacități nodulare palide, subclavicular și retroclavicular, care apar precoce — la 12—14 luni de la virajul tuberculinic (I.D.R.) și lasă în loc cicatrici calcare (asemănătoare cu nodulii Simon) sau dau metastaze bronhice în parenchimul subclavicular ce evoluează spre infiltrat precoce tuberculos.

c. Nodulii descriși de ASCHOFF și PUHL se proiectează în vecinătatea claviculei, fie deasupra, fie dedesubt și se prezintă (fig. 258): sub formă de grunji calcari cu tendință la conglomerare sau — sub formă de noduli mai mari decît nodulii Simon, sau mai mulți la număr.

În ceea ce privește patogenia, nodulii Aschoff și Puhl reprezintă, după unii autori care i-au descris, focare de reinfecție (endogenă sau exogenă) care s-au produs succesiv și s-au cicatrizat calcar. Aceste calcificări sînt expresia tuberculozei secundare, în timp ce nodulii Simon apar tardiv în cursul primoinfecției din copilărie iar focarele inițiale apar precoce în cursul tuberculozei primare care se produce tardiv (la adult).

În prezent, și nodulii Aschoff-Puhl sînt considerați o formă de diseminare semitardivă în cursul primoinfecției.

După regresiunea tuberculozei pulmonare primare pot rămâne *sechele*: calcificări și cicatrici fibroase pulmonare, calcificări ganglionare, cicatrici bronhice cu bronșiectazii, simfize și îngroșări pleurale.

Leziunile nodulare apicale descrise mai sus și denumite forme abortive de către BARD realizează „tuberculoza nodulară” din schema O.M.S. și joacă un rol important în apariția ftiziei, evoluind în 30% din cazuri în acest sens.

Bacilii Koch latenți din cicatricile tuberculoase — în caz de slăbire a rezistenței organismului — fie că produc o reactivare și leziunile se extind în jurul cicatricii, fie că se întind pe cale bronhică descendentă ori limfatică (reinfectie endogenă) și provoacă infiltrate precoce care reprezintă de fapt debutul ftiziei.

TUBERCULOZA PULMONARĂ COMUNĂ A ADULTULUI: TUBERCULOZA SECUNDARĂ — FTIZIA

Tuberculoza secundară sau ftizia începe la *adolescent* și *tinăr* sub forma infiltratului precoce, sau sub forma unei tuberculoze cazeoase lobare sau segmentare; se produce în urma unei suprainfecții endogene sau exogene (la contactii familiali). Adenopatia satelită lipsește.

Infiltratul precoce este denumit în clasificarea O.M.S. *tuberculoză infiltrativă*, ftizie incipientă.

Anatomopatologic infiltratul precoce este un focar de alveolită cazeoasă, înconjurat de un inel de congestie alergică perifocală, are formă rotundă sau ovoidă. Este situat mai frecvent în segmentul posterior al lobului superior (D_1) și se proiectează radiologic în partea externă a regiunii subclaviculare (fig. 260) sau în vârful lui Fowler (D_2).

Ftiziogeneza. Din punct de vedere patogenic, infiltratul precoce este datorat aceluiași bacil care a produs complexul primar și survine după un interval de latență, după tbc primară. El constă într-un focar subclavicular de alveolită cazeoasă și rezultă prin reactivarea unor noduli cicatriciali subclaviculari (*nodul Aschoff-Puhl*), sau este dat de bacilii Koch veniți de la cicatricile apicale (*nodulii Simon*), de la *focarele inițiale Malmross și Hedwall* (teoria apicală a ftiziogenezei) printr-un proces de bronșiolită cazeoasă sau pe cale endobronhică care favorizează extinderea bacililor în sens apico-caudal, sau prin perforația unui ganglion tbc într-o bronhie (SCHWARTZ). Îmbolnăvirea se produce în cazurile în care, datorită unor factori de mediu nefavorabili, rezistența organismului este slăbită.

În cazuri foarte rare infiltratul precoce poate fi provocat de bacilii Koch veniți din afara organismului prin suprainfecție (la contactii familiali), sau prin reinfectie exogenă (CANETTI). Reinfectia adevărată, este posibilă numai în cazul când focarul primar de tuberculoză s-a vindecat complet; în acest caz, ftizia se însoțește de adenopatie hilară, realizând un complex de reinfectie, asemănător complexului primar RANKE.

Cele dintii forme ale infiltratului precoce sînt focarele acinoase care se văd greu radiologic. Prin acin se înțelege teritoriul de parenchim aferent unei bronhiole terminale (fig. 259) constituit din bronhiole respiratorii, conducte alveolare și alveolele respective. Acest complex anatomic (fig. 130) are aproximativ volumul unei boabe de mazăre.

Prin faptul că tuberculoza secundară se dezvoltă pe un teren alergizat, reacțiile tisulare față de antigenele bacililor suprainfectanți sînt violente,

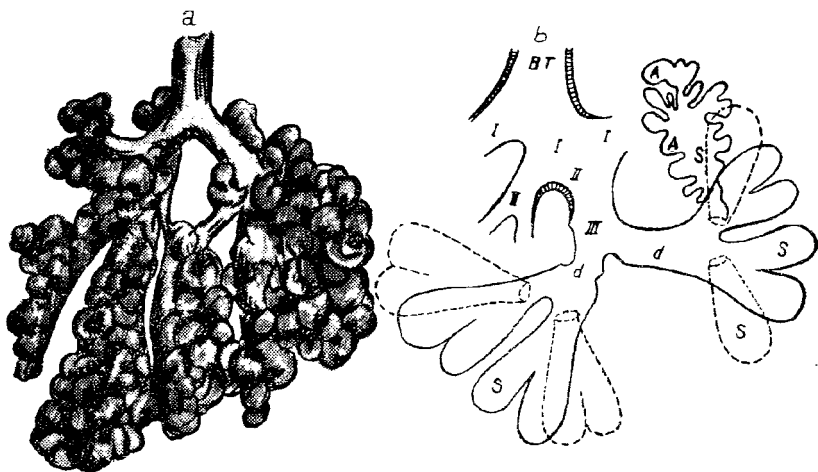


Fig. 259 — Acinul pulmonar: a) Imaginea unui acin cu saci aerieni și alveole care atârnă ca bobitele — ciucure pe ramificațiile bronhiolare; b) schema componentelor unui acin (ENGEL): BT=bronhiolă terminală; I, II, III=bronhiole respiratorii; d=ductus alveolares; S=saci aerieni; A=alveole.

depășesc teritoriul unui acin și prind unul sau mai mulți lobuli. În acest moment infiltratul tuberculos se poate prezenta radiologic sub mai multe aspecte:

— *infiltratul precoce* ASSMANN are dimensiuni cât o nucă, tonalitate palidă, contur difuz, șters (fig. 260);

— *infiltratul rotund* descris de FLEISCHNER are aceeași formă și dimensiuni, dar are contur net (fig. 261).

În prezent se crede că parte din infiltratele „rotunde” trebuie atribuite tuberculozului. Radioscopic un infiltrat palid nu se vede dacă are sub 10 mm diametru.

— *infiltratul nebulos*, descris de REDEKER, se traduce radiologic printr-o umbrire difuză neomogenă pe aria căreia se observă noduli mai umbriți (fig. 262, a) și este comparat de DUFOURT cu imaginea unei nebulose astrale;

— *infiltratul patrulat* al lui HERRNHEISER este situat deasupra scizurii, are forma dreptunghiulară sau pătrată, cu latura de 1 cm și reprezintă un lobul pulmonar afectat de alveolită cazeoasă.

Debutul tuberculozei secundare poate fi pneumonic (fig. 262, b) și realizează focar umbrît segmentar sau lobar.

Concomitent cu infiltratul tuberculos se pot observa noduli fibrocalcari în vîrfuri sau calcificări în hil și în acest mod facem legătura între leziunea evolutivă și locul de plecare a bacilului Koch.

Evoluția radiologică a infiltratului precoce poate fi favorabilă, benignă, regresivă sau nefavorabilă, extensivă.

Cînd evoluția este favorabilă (10% din cazuri) se produce resorbția și dispariția focarului infiltrativ de tuberculoză fără ca leziunea să lase cicatrici în pulmon.

Fig. 260 (stînga) —
Infiltrat ASS-
MANN.

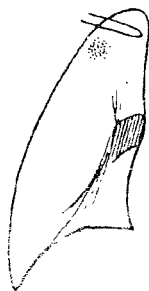


Fig. 261 (dreapta) — In-
filtrat rotund
FLEISCHNER.

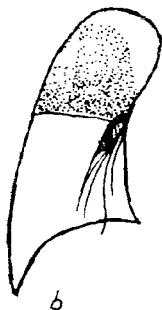
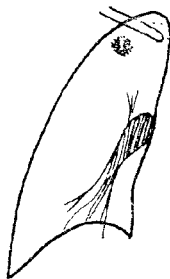


Fig. 262 — a) infiltrat
REDECKER (nebulos
DUFOURT); b) debut
pneumonic.

Alteori, la nivelul focarului tuberculos în care s-a produs cazeificarea, pe zi ce trece, umbrirea se restrînge, tonalitatea devine neomogenă, focarul se sclerozează, sau este înconjurat de o reacție fibroasă. Cînd în cicatrice se depun săruri calcare, acestea sînt constatate ulterior pe radiografie sub formă de *noduli Aschoff-Puhl*.

Evoluția nefavorabilă se face către excavare, extensie locală și diseminare, către ftizie manifestă; se observă la 90% din cazuri.

Caverna tuberculoasă. Excavarea se poate face în primele trei săptămîni de la instalarea infiltratului precoce. Alteori, infiltratul rămîne staționar luni de zile și, în cele din urmă, se excavează. Caverna t.b.c. mai poate rezulta din evacuarea unui cazeom secundar sau a unei caverne pline.

Aspectul radiologic al cavernelelor variază în raport cu stadiul în care se găsesc. La început, în interiorul umbrei infiltratului poate apare un contur clar semicircular (fig. 263) care rezultă din desprinderea masei cazeoase desicate de restul infiltratului, care nu este încă cazeificat; după eliminarea completă a cazeum-ului apare caverna tuberculoasă (fig. 264) care, în acest stadiu, poartă numele de „cavernă tuberculoasă precoce“.

Caverna poate fi înconjurată de infiltratul pneumonic pericavitar necazeificat. Alteori, infiltratul se evacuează în totalitate și în afara peretelui cavernei tuberculoase nu se constată nici o leziune în parenchim, încît caverna pare scobită („ștanțată“) în plămîn sănătos „bula lui BOUCHARD“ (fig. 265).



Fig. 263 — Constituirea unei caverne: contur clar semicircular.

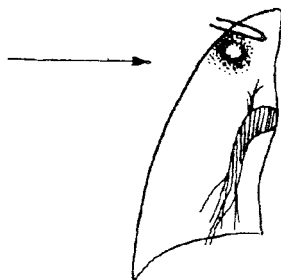


Fig. 264. Cavernă precocă.

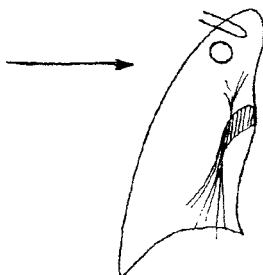


Fig. 265 — Cavernă „ștanțată” în parenchim, fără leziuni în jur. *Bula lui BOUCHARD.*

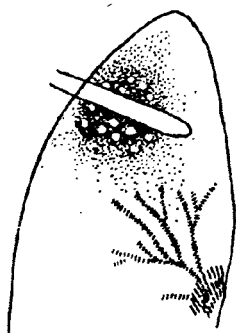


Fig. 266 — Sistem de caverne în „miez de piine”.

Sediul de elecție al cavernei este în segmentul dorsal superior și în vârful lui Fowler, în regiunea subpleurală; ea are dimensiuni variabile de la o alună pînă la o nucă. Caverna este de obicei unică. Cavernele mici și multiple sînt grupate și realizează un sistem de cavități care determină imagine „în miez de piine” (fig. 173 și 266).

Caverna tuberculoasă recentă sau de gradul I (JACQUEROD) se prezintă ca o transparentă rotundă sau ovoidă cu marele ax orizontal, cu contur anfractuos în masa infiltratului, sau cu aspect ștanțat în plin parenchim pulmonar (fig. 265).

Caverna de gradul II are un perete propriu, deja constituit, subțire și elastic. Cavernele de gradul I și II au peretele suplu și se balonează cu ușurință (își modifică dimensiunile la tuse).

Conturul devine din ce în ce mai precis, pe măsură ce țesutul din jur se sclerozează și-i constituie un inel opac (caverna de gradul III cu perete fibros, *caverna inertă*).

Alteori, țesutul pulmonar din jur devine atelectatic în urma „suflării” cavernei (fig. 222), sau este infiltrat de procesul tuberculos. Caverna se vede mai bine dacă se face pneumotorax, datorită colabării parenchimului din jur (fig. 378).

Pentru tratamentul cu pneumotorax, tuberculostatice și chimioterapie este important de precizat dacă peretele cavernei este elastic sau rigid (caz în care cavernele se închid mai greu).

Dacă pereții cavernei sînt supli, în timpul tusei dimensiunile ei se micșorează și pereții se încrețesc ca o pungă de tutun, sau se deplasează înăuntru și înafară, realizînd sub ecran semnul perdelei.

Dacă în jurul cavernei s-au produs fenomene de scleroză — caverna de gradul III — conturul și dimensiunile cavernei nu se mai modifică în tuse.

În cavernă nu se vede nivel de secreție, sau dacă există, este foarte coborît.

Între cavernă și hil se poate observa bronhia de dren prin care se elimină secreția cavernei care realizează și imaginea bronșică în „sine de cale ferată“, care se explică prin faptul că pereții bronhici sînt îngroșați printr-un proces de *panbronșită tuberculoasă*. Imaginea radiologică a cavernei cu bronhia de dren în prelungirea ei poate fi comparată cu „o rachetă de tenis“ (fig. 207; 267).

Fig. 267 — Cavernă t.b.c. cu bronhie de dren: imagine în „rachetă de tenis“.

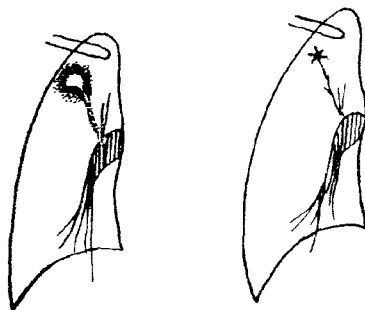


Fig. 268 (dreapta) — Cicatrice fibroasă stelară.

Evoluția cavernei tuberculoase. Caverna poate să se vindece singură în 3—4% din cazuri, sau sub influența antibioticelor, în majoritatea cazurilor. Pe zi ce trece, cavitatea se usucă și se micșorează, fenomenele infiltrative din jur se resorb, bronhia de dren se poate obstrua, presiunea intracavitară scade progresiv prin resorbția aerului. Bacilii Koch din spută dispar și, în cele din urmă, cavitatea se închide și în loc rămîne o cicatrice fibroasă stelară (fig. 268).

În prezent se admite că în perioada de vindecare, în cavernă se formează țesut de granulație cu evoluție spre fibroză. Se constată un *cîmp de îndurație*.

Sîndromul cavitat negativ se instalează în unele cazuri după tratamente incorecte la care caverna devine sterilă, fără a involua în dimensiuni și rămîne o cavitate reziduală quiescentă cu risc de reluare a activității. *Caverna deterjată* de caseum se instalează prin tratament prelungit cu tuberculostatice; ea poate fi confundată cu o bulă de emfizem, cu un chist aerian.

Caverna suflată. Obstrucția incompletă a bronhiei de drenaj poate realiza mecanism de supapă care permite intrarea aerului în cavernă în inspir, dar nu permite ieșirea lui în aceeași măsură în expir (air trapping). În acest caz caverna își sporește dimensiunile, „este suflată“, se balonizează, parenchimul din jur este colabat sub forma unui inel opac (fig. 222). Distensia excesivă a cavernei poate duce la perforația cavității în pleură și apariția unui piopneumotorax (fig. 376).

Dacă obstacolul bronhic cedează, caverna își revine la dimensiunile normale. Umfierea și desumflarea cavernei se poate repeta și în aceste cazuri este vorba de *cavernă în acordeon*.

Caverna blocată. După obstruarea bronhiei de dren se produce sîndromul retenției intracavitare urmat de blocajul cavității cu transformarea ei în cavernă plină sau în tuberculom (caseom, fig.

270, b). Caverna tuberculoasă poate să nu se vadă radiologic, avînd dimensiuni mici sau fiind mascată de formațiuni anatomice normale sau patologice; tomografia are o importanță deosebită în aceste cazuri.

Acest stadiu poartă numele de *tuberculoză fibro-cazeoasă cavitară*. *Diagnosticul diferențial* al cavernei tuberculoase se face cu cavitățile din abcesul pulmonar și dilatațiile bronhice, din chistul aerian și chistul hidatic, din cancerul bronho-pulmonar, bula de emfizem, pneumotoraxul închisat și cu caverna din blocurile pneumoconiotice.

Imagini pseudocavitare pot rezulta din suprapunerea optică a unor umbre liniare interstițiale de pe diferite planuri, sau prin formațiuni inelare pleurale, anomalii și punți costale.

Prognostic. Caverna t.b.c. constituie un depozit de bacili Koch de la care pleacă însămințări în parenchimul din jur. Pe cale bronhică se pot produce însămințări la distanță în lobii sănătoși (însămîntare posthemoptoică CARDIS) sau la plămînul sănătos de partea opusă (forma încrucisată CARDIS). Însămîntările fac trecerea între infiltratul precoce și ftizia propriu-zisă.

Tuberculoza secundară poate începe sub formă de *pneumonie cazeoasă*, care radiologic se traduce prin umbrire lobară sau segmentară de tip triunghiular cu limite și orientare caracteristice teritoriului afectat (fig. 269).

Pneumonia cazeoasă se deosebește de alte inflamații lobare sau segmentare prin tonalitatea umbrei care este neomogenă; pe alocuri se observă noduli mai denși și, eventual, prin prezența de leziuni la celălalt plămîn. Evoluția focarului pneumonic se face regresiv (spre rezorbție) în cazurile curabile, sau progresiv spre cazeificare și excavare și complicații în cazurile în care starea organismului este deficitară.

Formele particulare ale tbc pulmonare comune sînt: tuberculomul, tbc pulmonară hiper cronică, plămînul distrus și tbc retractilă.

Tuberculomul sau *cazeomul* este o formă clinică de tuberculoză cazeoasă circumscrisă, care constituie 3—5% din totalul tuberculozelor pulmonare comune.

Denumirea rezultă din asemănarea radiologică dintre tuberculom și un nodul tumoral (sarcom, carcinom).

Anatomo-patologic tuberculomul se prezintă:

— fie ca o masă cazeoasă încapsulată într-un înveliș fibros nevascularizat;

— fie ca o masă cu structură în straturi de cazeum și straturi de fibroză (fig. 270);
care rezultă prin mecanisme patogenice variate ca:

(a) — încapsulare a unui infiltrat rotund cazeificat;

(b) — prin blocarea unei caverne a cărei bronhii de dren se obstruează;

(c) — prin încapsularea *nodulilor Simon sau Aschoff-Puhl*, a cicatricei afectului primar, sau a cicatricei infiltratului precoce;

(d) — și apariția de straturi succesive de cazeum în jurul lor, care alternează cu straturi fibroase;

(e) — sau încapsularea fibroasă a unui afect primar, printr-o carapace de țesut scleros nevascularizat.

Radiologic, se prezintă ca o opacitate unică (în 20% din cazuri pot fi multiple) de formă rotundă sau ovoidă, cu diametrul de 2—3 cm și are sediul mai frecvent în lobul superior drept; tuberculomul are contur net și este înconjurat de plămîn sănătos. Umbra rotundă este

Fig. 269 — Pneumonia cazeoasă cu cavernă t.b.c.: a) față și b) profil.

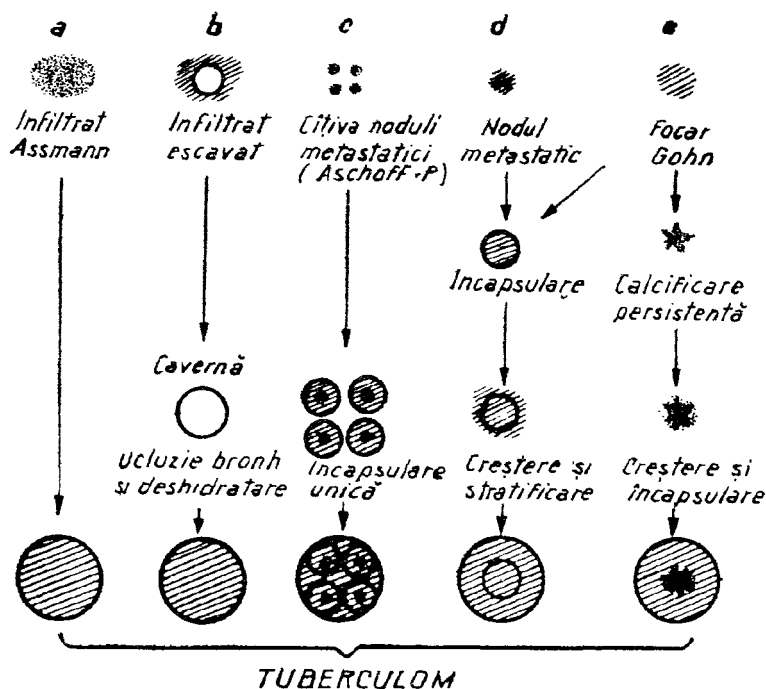
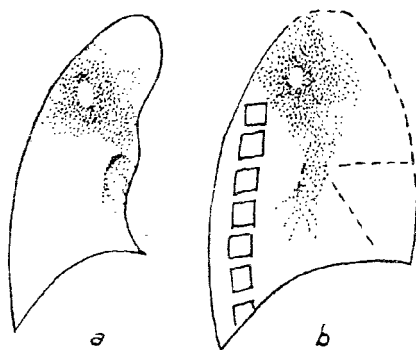


Fig. 270 — Tuberculomul poate avea origini multiple.

de obicei densă și omogenă, alteori este stratificată sau prezintă în-crustări calcare sub formă de grunji sau sub formă de inel calcar pe-riferic.

Cu ajutorul tomografiei, în masa tuberculomului se pot pune în evidență fisuri sau excavații transparente și de asemenea calcificările sînt scoase în evidență.

Tuberculomul poate rămâne staționar multă vreme, sau poate regresa; uneori se excavează, rezultând o cavitate anfractuoașă cu perete gros și înșămînțări pulmonare în jur sau la distanță.

Din cauza lipsei de vascularizație în carapacea fibroasă din jur, tuberculomul nu beneficiază de tratament cu tuberculostatice.

Cum și diagnosticul său diferențial cu alte opacități rotunde pulmonare este dificil, este indicată toracotomia exploratorie, urmată de exereză.

Ftizia manifestă. Tuberculoza fibrocazeoasă cronică. De la infiltratul precoce sau caverna tuberculoasă, bacilii Koch se extind în parenchimul din jur și la distanță, producând în parenchim leziuni infiltrative-exsudative, leziuni nodulare-productive, leziuni fibroase retractile și leziuni mixte.

În sînul leziunilor exsudative și productive se produc focare de necroză și cazeificare, care se excavează și duc la cavernă.

În cursul evoluției unuia și aceluiași focar, leziunea exsudativă se poate resorbi (se necrozează și excavează) sau evoluează productiv, cicatricial, fibros.

Așa se explică de ce, la același bolnav, în tuberculoza fibrocazeoasă cronică pe radiografie se constată focare exsudative cu cavernă, în alte locuri focare productive și țesut cicatricial fibros.

Se produc modificări secundare, cum sînt emfizemul, simfizele și îngroșările pleurale, dilatații bronhice, stenoze cu atelectazie sau deplasări de organe, pneumotorax.

Coexistența și succesiunea leziunilor menționate constituie fondul tabloului radiologic al ftiziei, care evoluează discontinuu, în pusee.

În raport cu felul leziunii, care predomină în cazul studiat, se descriu mai multe forme de tuberculoză fibrocazeoasă cronică, pe care le vom menționa în raport cu secțiunile anatomo-patologice ale lui GRÄFF și KUPFERLE.

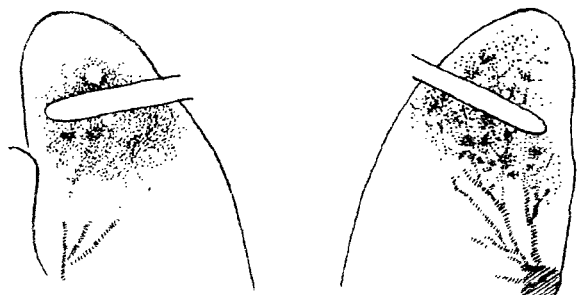


Fig. 271 (stînga) — Ftizie predominant exsudativă.

Fig. 272 — Ftizie predominant productivă.

1. *Ftizia predominant exsudativă* (fig. 164; 271) se traduce radiologic prin umbriri palide cu conturul șters, pierdut. Umbririle au sediul mai frecvent sub claviculă, au tendință la confluență și se însoțesc repede de excavații bilaterale sau unilaterale.

2. *Forma de ftizie predominant productivă* (fig. 272) se traduce prin noduli și insule cu umbrire mai intensă. Nodulii au conturul precis și aspect stelat cu prelungiri în tramă (fig. 164) în care se constată benzi opace. În cursul evoluției, în această formă, în focar pot apărea

focare exsudative. De obicei formele productive involuează treptat și lasă în urmă noduli fibroși și benzi fibroase.

3. În *ftizia predominant fibroasă* se produce țesut conjunctival din abundență care transformă focarul inflamator într-un focar scleros.

Tuberculozele fibroase

Formele fibroase de ftizie pot fi primitive și poartă numele de *tuberculoză fibroasă pură sau extensivă* ce evoluează tot timpul fibros sau sînt *secundare-cicatriciale*, instalîndu-se după una din primele două forme descrise mai sus.

Sclerozele tuberculoase pot fi generalizate (fibroza sistematizată) sau localizate (apical sau perihilar).

Radiologic se constată exagerarea desenului pulmonar la nivelul rețelei principale și secundare sub formă de benzi fibroase care iradiază de la hil la periferie. Benzile opace au grosime inegală, traiect sinuos și dezorientat.

Pe alocuri se găsesc și noduli fibroși. La nivelul rețelei secundare se observă imagine de tramită și perilobulită.

Între benzile fibroase se găsesc zone emfizematoase.

— Tuberculoza fibroasă, pură sau extensivă pare să fie rezultatul acțiunii toxinelor bacilului Koch și trabeculele fibroase care rezultă sînt sistematizate în lungul desenului pulmonar fără a-l dezorienta (fig. 273).

— În *tuberculozele fibroase cicatriciale* care de obicei sînt localizate benzile de fibroză au caracter mutilant față de desenul pulmonar; ele se formează și se orientează după capriciul leziunilor distructive cărora le urmează, constituind adesea cîmpuri de îndurație fibroasă (fig. 274).

Tuberculoza fibroasă localizată se poate prezenta:

- sub formă de leziuni discrete în vîrfuri;
- sub formă de fibroză perihilară, consecință a unor adenopatii însoțite de periadenită scleroasă; după o tuberculoză RACH;
- sub formă de tuberculoză fibroasă densă sau de fibrotorax.

La examenul radiologic în *leziunile discrete ale vîrfurilor* se constată noduli calcari (noduli Simon sau Aschoff-Puhl), noduli și trabecule fibroase, constituind sclerozele nodulare apicale discrete, cortico-pleurita lui Chaumet care constituie o formă de *tuberculoză abortivă* BARD.

— În *scleroza densă* a vîrfurilor se constată opacifiere neomogenă, de obicei a ambelor vîrfuri, alături a unui singur sau a lobului superior, care rezultă din prezența de noduli și benzi fibroase cu re tracția parenchimului și emfizem la baze, eventual caverne uscate și dilatații bronhice, la care se asociază devierea și deformarea traheei, eventual unirea scizurii și a hilului (tuberculoza retractilă, ciroza pulmonară).

— În *fibrotorax* (VINCENTI) procesul de scleroză interesează un plămîn (și pleura lui) în întregime, plămîn care este „distrus” din punct de vedere funcțional și chiar morfologic.

Radiologic (fig. 275) se observă opacitate neuniformă și re tracție accentuată a hemitoracelui stîng îndeosebi; în blocul de condensare se găsesc *leziuni evolutive* și cicatriciale sub formă de caverne, cavități bronhiectatice, focare de atelectazie, benzi și insule de scleroză, placarde de îngroșare pleurală.

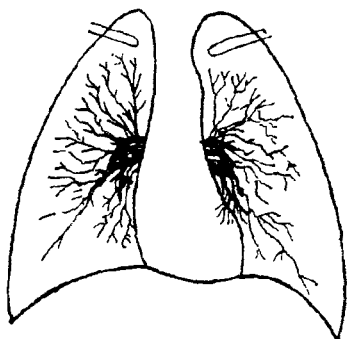


Fig. 273 — Ftizie predominant fibroasă.

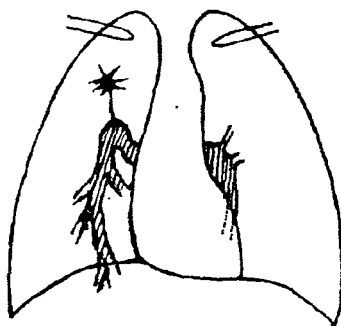


Fig. 274 — Cîmp de indurație cu dezorientarea desenului pulmonar.

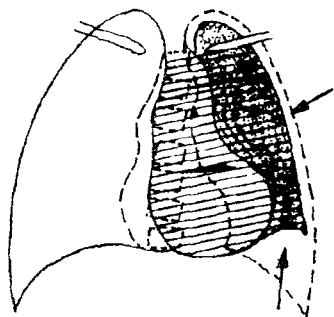


Fig. 275 — Fibrotorax sting.

— Prin *plămîn opac* se înțeleg cazurile în care, în tuberculoza pulmonară, se produce o opacitate a hemitoracelui de natură pleurală care maschează leziunile ulceroase subiacente: în cele mai multe cazuri se găsesc caverne, bronhiec-tazii și expectorație baciliferă.

Dufourt descrie fibrotoracele la tuberculoza fibroasă iar din plămînul opac face o formă aparte a tuberculozei evolutive.

4. *Ftizia formă mixtă* poate să evolueze sub aspectul coexistenței leziunilor cazeoase, fibrocazeoase și a leziunilor fibroulceroase înconjurate de țesut fibros.

În cursul ftiziei se pot constata diseminări bronho-pneumonice care se produc pe cale bronhogenă.

Diseminările hematogene granulice sînt rare în tuberculoza secundară.

Pleurezia la oameni în vîrstă însoțește de obicei leziuni parenchimotoase tuberculoase.

Tuberculoza secundară realizează forme clinice aparte la pubertate și bătrînețe, la gravide, diabetici, în silicoză.

Angiopneumografia în tuberculoza pulmonară. În leziunile parenchimotoase se constată obstrucții arteriale și venoase fine care explică imaginile de stază circulatorie limitată în jurul leziunilor tuberculoase, care, ele însele, pot fi hipovascularizate.

Leziunile exsudative sînt bogat vascularizate.

Alteori, instalarea rapidă a tulburărilor de ventilație determină insuficiența circulatorie funcțională care realizează aspecte ca în colapsul pulmonar — pe teritoriul bolnav vasele fiind apropiate „în picio-ruse de paianjen” fără amputații.

Imaginile de hipovascularizație corespund unor tulburări respira-torii importante cu tulburări de circulație, hipercapnie, saturare a oxi-

hemoglobinei, capacitate vitală și VEMS diminuate, V.R. crescut, indice Tiffenau perturbat.

Consumul de O_2 este foarte scăzut de partea hipovascularizată.

ASPECTE RADIOLOGICE DUPĂ TRATAMENT

Tratamentul tuberculozei pulmonare s-a modificat foarte mult în ultimii 20—30 de ani. Pe primul plan a trecut chimioterapia și antibioticele, în timp ce metodele locale se situează pe planul al doilea. Dintre acestea, pneumotoraxul artificial se utilizează tot mai rar, toracoplastia — de necesitate, iar exereza constituie tratamentul ideal al unor forme localizate.

a. După *chimioterapia antituberculoasă* care se efectuează în prezent cu mijloace majore (izoniazidă, I.N.H. și Rifampicină, Streptomycină, sau foarte active ca P.A.S. și Etambutol), formele cazeoase acute devin din ce în ce mai rare, datorită mai ales I.N.H. și se produc scleroze. Apar mai frecvent manifestări, rare altădată, ca tuberculomul. Se întâlnesc aspecte cavitare atipice, cum sînt:

— *caverna deterjată și epitelializată*, care se prezintă ca o transparență cu pereții subțiri și elastici, fără leziuni pericavitare, cu stare generală bună și bacili Koch absenți.

Rezultă mai frecvent în urma tratamentului cu H.I.N. și provine din vindecarea unei caverne cu drenaj corect.

— *emfizemul bulos tuberculos* este produs probabil prin mecanism de supapă expiratorie și se manifestă radiologic prin bule hipertransparențe de dimensiuni variabile, uneori considerabile — interesînd un lob sau chiar un hemitorace.

— *bronșiectaziile tuberculoase* apar de obicei în virfuri și lobii superiori, au un drenaj bun și nu dau supurații.

Ftizia hiper cronică este datorată unui tratament administrat nesistematic la care bolnavul nu cooperează, în urma căruia ftizia își prelungește considerabil evoluția. Aspectul este de tuberculoză fibrocazeoasă cavitara veche, cu o masivă remaniere fibrocicatricială mutilantă; mai rar se constată aspect de ftizie ulcero-fibroasă extinsă. Radiologic, se observă leziuni polimorfe de vîrste diferite.

b. *Modificările imaginii radiologice după colapsoterapie și tratament chirurgical.*

Pneumotoraxul artificial introdus în tratamentul t.b.c. pulmonare de către Forlanini a fost utilizat între 1888—1960 în tratamentul tuberculozei pulmonare, în special în tratamentul cavernelor cu perete suplu situate în plin parenchim.

Aerul introdus în cavitatea pleurală la început poate să se situeze în lamă subțire sau în mantie în jurul plămînului (fig. 378), apoi devine pneumotorax electiv (fig. 380) sau total (fig. 375). El este întreținut un an și jumătate, timp în care leziunile pulmonare în repaus de obicei se vindecă. Uneori, în timpul pneumotoraxului, leziunile tuberculoase evoluează spre extindere și bilateralizare. Frecvent se produc colecții pleurale care realizează imagini de hidropneumotorax (fig. 376) sau simfize pleurale și pahipleurită.

După instituirea pneumotoraxului pot fi recunoscute ușor aderențele pleurale (fig. 382) care împiedică retractor și colabarea plămînului și trebuie secționate. Aderențele pot fi cilindrice, conice cu baza la

peretele toracic sau invers, la inserția lor pe plămîn și în formă de X. După secționarea lor (pneumoliza intrapleurală, procedeul IACOBUS) colapsul plămînului se accentuează; se poate produce un revărsat pleural.

Pneumoperitoneul se utilizează în tratamentul leziunilor pulmonare bilaterale sau al celor bazale ca și în cele în care nu se reușea a se face pneumotorax. Radiologic se constată poziție înaltă a diafragmului la ambele baze și colecție aerică subfrenică, mai evidentă între ficat și diafragm.

Pneumotoraxul extrapleural posibil după decolare pleuro-parietală (pneumoliză extrapleurală) nu se mai practică în prezent din cauză că se complica frecvent cu punși cronici de piopneumotorax. Nu se mai utilizează nici oleotoraxul, nici apicoliza cu plombaje.

Toracoplastia s-a practicat în tuberculoza unilaterală a lobului superior și consta în rezecția coastelor 1—5, 7, ori și mai jos (*toracoplastia totală SAUERBRUCH*) cu scopul de a permite retecția și imobilizarea parenchimului pulmonar subiacent. Radiologic se constată micșorarea hemitoracelui în porțiunea respectivă cu rezecțiile costale și opacitate prin scleroză pleuropulmonară care generează retecția hemitoracelui, bronșiectazii, scolioză.

Exereza pulmonară posibilă în prezent datorită cunoașterii segmentelor de ventilație și progreselor în tehnica chirurgicală și în reanimare este urmată imediat după intervenție de imagine de hidropneumotorax care se retrage proporțional cu reexpansiunea lobului rămas și ocuparea spațiului restant. Întinderea exerezei pulmonare variază în funcție de leziune. Se execută rezecție segmentară în tuberculom, lobectomie în caverna tuberculoasă, pneumectomie în caz de plămîn distrus.

După pneumectomie umplerea spațiului restant este foarte dificilă, se produce o deviere puternică a mediastinului și retecție a hemitoracei; uneori este necesară toracoplastia.

Pneumoconiozele

Pneumoconiozele sînt boli profesionale datorate inhalării cronice a unor pulberi fin dispersate în aer, cum sînt pulberile minerale, pulberile metalice, praful de cărbune și pulberile organice de origine vegetală.

Se produc procese de fibroză pulmonară extinsă; starea patologică are evoluție cronică cu răsunset asupra întregului organism, cu manifestări importante respiratorii.

SILICOZA

Praful cel mai nociv este cel care conține bioxid de siliciu liber; el provoacă cele mai multe îmbolnăviri, boala purtînd numele de *silicoză*. Bioxidul de siliciu se găsește în concentrație mare în sterilul din minele de cărbune, la săparea de galerii și tuneluri, la carierele de pia-

tră, în întreprinderile ce prelucreează unele minereuri și utilizează nisipuri la sablaș.

Cu cât particulele au dimensiuni mai mici decât 3 microni (vezi pag. 149 cu mecanismele de apărare fizică) și sînt mai concentrate în praf — peste 1,5 mg/mc aer, cu atît sînt mai nocive pentru plămînul care respiră într-o asemenea atmosferă.

Obstacolele respiratorii nazale și efortul exagerat în mină, favorizează apariția silicozei.

La noi în țară, silicoza a fost studiată la Baia Mare, Brad, Zlatna, Anina, Reșița, Hunedoara, Leșu Ursului.

În raport cu gravitatea leziunilor anatomo-patologice și a manifestărilor clinice în silicoză se descriu următoarele stadii:

— presilicoza sau stadiul de suspiciune; în condițiile de la Baia Mare — pînă în anul 1950 — poate apărea după 7 ani de activitate în mină;

— silicoza stadiul I apare după 10 ani;
— silicoza stadiul II după 20 de ani;
— silicoza stadiul III după 24 de ani;
— silico-tuberculoza apare la 8 ani de la începutul activității în mină.

În alte mine sau industrii silicogene unde densitatea pulberilor și concentrația bioxidului de siliciu este mai mare, boala apare „precoce” după 2—3 ani de expunere sau mai repede și realizează forme grave, cu evoluție rapidă.

Patogenia silicozei nu este elucidată suficient.

Anatomo-patologie. Praful nociv inhalat străbate pereții alveolelor și este fagocitat; — particulele impregnează limfocitele și pătrund în țesutul celular interstițial din manșoanele peribronhovasculare, în ganglionii hilului și ai mediastinului care se tumefiază.

În jurul particulelor de siliciu se produce un țesut conjunctival de granulație histiocitar, care trece pe încetul în țesut fibros și apoi scleros și se organizează sub formă de noduli cu sediul de predilecție în peretele alveolar, dar și în limfaticile și în țesutul interstițial peribronhovascular, unde ia forma unor cordoane și teci scleroase.

Aspectul radiologic variază după stadiul în care se examinează bolnavul și după forma clinică.

În stadiul presilicotic se constată accentuarea umbrelor hilului, de la care pleacă trabecule fibroase groase, ce întăresc desenul principal (fig. 276), care se întinde mult și în jurul hilurilor.

În unele cazuri trabeculele desenului principal sînt amputate brusc și nu se mai văd la nivelul rețelei secundare datorită *emfizemului accentuat* din această fază, care împiedică formarea optică, (radiologică) a desenului rețelei secundare; imaginea radiologică a hilurilor poate fi comparată în acest caz cu un *arbore de iarnă* cu ramurile retezate.

În cele mai multe cazuri este accentuată și rețeaua secundară care pătrunde adînc în mantie pînă la periferia ariilor pulmonare care în regiunile axilare formează o reticulare discretă cu ochiuri poligonale sau neregulat rotunde, ceea ce sporește suspiciunea de silicoză.

În silicoza stadiul I fibroza interstițială progresează, se produce îngroșarea traveelor de țesut conjunctiv din spațiile interstițiale; umbra hilurilor este mai întinsă, prelungirile din jur sînt accentuate și evidente pînă la periferia plămînului, către care se subțiază progresiv și

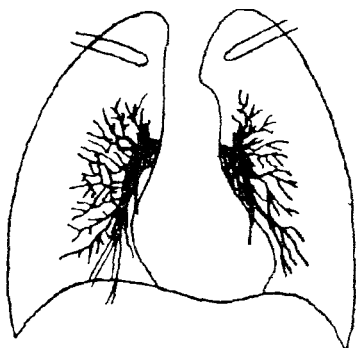


Fig. 276 — Stadiul presilicotic:
„arbore de iarnă”.

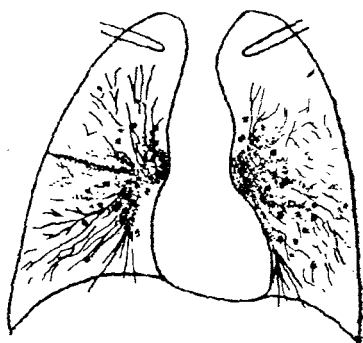


Fig. 277 — Silicoză stadiul I:
„arbore de primăvară”.

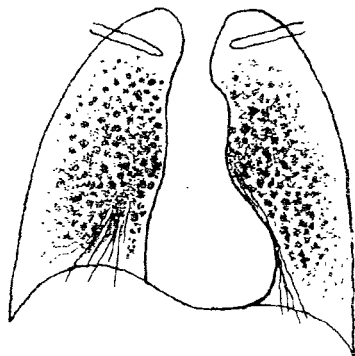


Fig. 278 — Silicoză stadiul II:
diseminări nodulare în „fulgi
de zăpadă”.

se epuizează într-o rețea secundară accentuată care este evidentă și în mantie.

În stadiul I hilurile cu prelungiri numeroase pot fi comparate cu un arbore de primăvară la care au dat ramuri tinere (fig. 277).

Spre sfârșitul stadiului I apar nodulii silicotici tipici care confirmă diagnosticul. La început, nodulii sînt puțin numeroși, mici, punctiformi (p) (1 mm diametru) și diseminați în jurul hilurilor, mai ales în dreapta; ulterior se constată micronoduli (m) (1,5—3 mm).

În prezent, diagnosticul silicozei poate fi stabilit în primele faze prin asocierea explorărilor funcționale, ceea ce are impor-

tanță deosebită pentru bolnav, deoarece se știe că evoluția bolii este progresivă și continuă chiar și după încetarea expunerii la prăfuire.

Silicoza stadiul II se caracterizează prin diseminări nodulare pe ambele arii pulmonare (fig. 278). Nodulii silicotici pot fi miliari (p) și dau aspect nisipos; de obicei au dimensiuni cît un cap de bold (m) sau (q) sau mai mari (n) sau (r) și dau aspect de fulgi de zăpadă în furtună. Au opacitate mai mare la centru, conturul net și neregulat, prezintă prelungiri stelare în jur. Nodulii sînt mai deși și mai mari în regiunea hilului și în jurul lui, mai rari spre periferia plămînului și lipsesc în virfuri sau la baze.

În porțiunile fără noduli se văd mai bine modificările datorate emfizemului. În stadiul II, nodulii silicotici sînt așa de mulți și așa de deși încît umbrele lor acoperă și nu lasă să se vadă hilurile întinse și desenul bogat care caracterizează stadiul I, și care s-au accentuat între timp. Aspectul radiologic este comparat cu un arbore de vară la care frunzișul bogat maschează ramurile.

În stadiul III, în cursul evoluției bolii, dar și sub acțiunea proceselor inflamatorii supraadăugate se produce confluența nodulilor silicotici, datorită unei fibroze hialine interstițiale difuze și apar umbriri nodulare rotunde, ovoide sau neregulate, bilaterale și simetrice, cu sediul în hil (fig. 279) sau în plin cîmp pulmonar (fig. 280); din cauza formei, dimensiunilor și sediului lor poartă numele de umbriri pseudotumorale. În restul ariilor pulmonare se găsesc leziunile stadiului I sau II (emfizemul care poate lua caracter bulos, desenul accentuat, nodulii silicotici); cord pulmonar cronic.

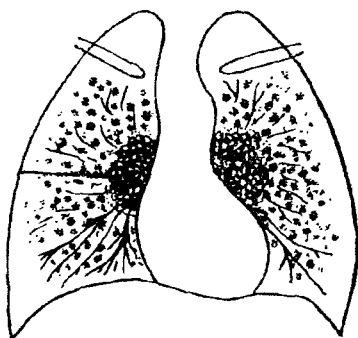


Fig. 279 — Silicoză stadiul III: formațiuni pseudotumorale în hiluri.

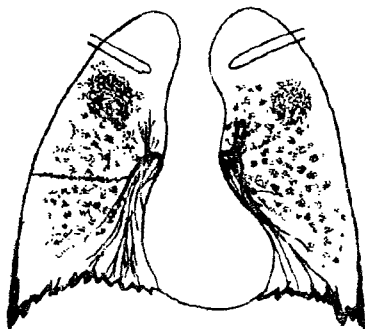


Fig. 280 — Silicoză stadiul III: „umbriri pseudotumorale” subclaviculare. Aderențe pleuro-diafragmatice în formă de „vîrf de cort”.

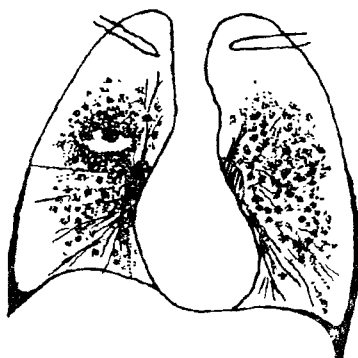


Fig. 281 — Caverna pneumoconiotică. Placarde de pihipleurită la peretele toracic.

În cursul evoluției silicozei suferă modificări pleura, bronhiile, vasele pulmonare și ganglionii limfatici.

Pleura este modificată încă din stadiul I și îngroșarea ei se traduce prin linie scizurală orizontală dreaptă, simfiză pleurală costo-diafragmatică sau prin aderențe pleurale ale diafragmului la bază (imagini „în vîrf de cort”).

În stadiul terminal, îngroșarea pleurei duce la formarea unor placarde întinse, care se traduc prin umbrire caracteristică și retractia toracelui, mediastinului și diafragmului.

Dezvoltarea țesutului scleros în spațiile interstițiale peribronhice favorizează dezvoltarea bronșiectaziilor: acestea pot realiza caviități mari (caverna bronșiectatică).

În sinul maselor silicotice pseudotumorale se produc focare de necroză prin ischemie: produsul de necroză eliminat lasă în urmă caverna pneumoconiotică (fig. 281).

Cavitățile bronșiectatice sau cavernele pneumoconiotice favorizează supurația.

Ganglionii limfatici sînt hipertrofiați mai ales la pacienții tineri și pot fi individualizați radiologic în toate stadiile. Mai tirziu ei pot prezenta la periferie calcificări în „coață de ou“ sau sînt opaci în totalitate.

În *sindromul CAPLAN-COLIMET* silicoza cu noduli mari se asociază cu P.C.E.

Descrierea pneumoconiozelor, ca mai sus, se bazează pe clasificarea în trei stadii clinice, acceptată la Conferința de la Johannesburg din 1930 care este utilizată în majoritatea țărilor. Această clasificare a fost modificată succesiv la Conferința de la Sidney din 1950, la Conferința B.I.T. de la Geneva, în 1958, la Cincinnati, în 1968.

Din 1971 pentru clasificarea radiologică a pneumoconiozelor s-a adoptat și introdus în practică (și la noi în țară) clasificarea internațională a experților BIT, și anume:

Absența pneumoconiozei	Suspect	Pneumoconioze					
		opacități mici			opacități mari		
0	Z	1	2	3	A	B	C
		pmn (qr)	pmn (qr)	pmn (qr)			

Simboluri obligatorii

plc	pl	co	es	tba	ca	od
-----	----	----	----	-----	----	----

Simboluri facultative

ex	cn	cp	cv	di	em	hi	ho	px	ri	tb	K
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

Descriere

Absența pneumoconiozei	O=nu există evidență radiografică de pneumoconioză
Suspect	Z=Plămîn sau umbre hilare anormale a căror natură este nesigură și care pot sau nu reprezenta un stadiu de pneumoconioză.

Opacități mici		
Pneumoconioză	<i>Categorii</i> (în relație cu profuzia, cu numărul și întinderea leziunilor în parenchim).	<i>Simboluri</i> (în relație cu diametrul cel mai mare al opacităților).
	1: număr mic de opacități	p=pine head: diam. sub 1,5 mm
	2: opacitățile sînt mai numeroase	m(q)=micronodul: diam. între 1,5—3 mm
	3: opacitățile sînt foarte numeroase	n(r)=macronodul: diam. între 3—10 mm
Opacități mari		
A=0 capacitate avînd diametrul între 1—5 cm sau mai multe opacități, fiecare mai mare decît 1 cm. B=una, sau mai multe opacități, mai mari sau mai numeroase decît cele din categoria A, a cărei suprafață de întindere nu depășește 1/3 a plămînului drept. C=una sau foarte mare opacitate a cărei suprafață de întindere depășește 1/3 a plămînului drept.		

SIMBOLURI

Obligatorii

- plc — plăci pleurale calcificate
pl — anomalii pleurale calcificate
co — anomalii de formă și dimensiune ale inimii
es — calcificare în coajă de ou a ganglionilor limfatici hilari
tba — opacități sugerînd tuberculoza activă
ca — suspect neoplasm
od — altă boală importantă care nu se găsește descrisă într-unul din simbolurile obligatorii sau facultative

Facultative

- ex — fuzionare suspectată a opacităților mici rotunde
cn — calcificare în opacitățile mici rotunde
cp — cord pulmonar

cv — cavitate
 di — deplasare sau distorsie importantă a structurii toracice
 em — emfizem important incluzînd bule mari
 hi — mărire importantă a hilurilor
 ho — imagine în fagure de miere
 px — pneumotorax

Modificările radiologice sînt notate pe scurt cu aceste inițiale, cifre și simboluri.

De exemplu silicoza stadiu I = $\frac{Him_1}{Hip_1}$, fără modificări respiratorii la un bolnav la care se constată în dreapta (deasupra liniei orizontale) Hi = hiluri întinse, cu m = micronoduli în jur, 1 = în număr mic, — iar în stînga (sub linie) Hi = hiluri întinse, cu p = noduli punctiformi, 1 = în număr mic.

Silicotuberculoza. În 50% din cazuri silicoza se asociază cu tuberculoza pulmonară și la începutul evoluției lor cele două boli se influențează reciproc. Leziunile tuberculoase în cursul silicozei sînt simetrice și diagnosticul se pune greu pentru că se traduc radiologic prin umbriri infiltrative și caverne ce seamănă cu leziunile silicotice deja existente în parenchimul pulmonar.

Diagnosticul pozitiv se face pe baza prezenței bacilului Koch în spută: diagnosticul diferențial se face în timp, pe baza mobilității leziunilor tuberculoase care își schimbă aspectul în curs de săptămîni sau luni (în dinamica vie), în timp ce leziunile silicotice rămîn cu același aspect radiologic ani de zile.

Silicoza și silicotuberculoza se evită dacă se iau măsuri profilactice.

Diagnosticul diferențial. Imaginea de silicoză din stadiul I seamănă cu cea realizată de tuberculoza fibroasă extensivă care are caracter trabecular și cu sclerozele difuze interstițiale, cu limfangita carcino-matoasă, cu bronșiectaziile și desenul vascular realizat de bolile ce dau hipertensiune în mica circulație.

Diseminarea nodulară din stadiul II poate fi confundată cu granulita tuberculoasă.

Silicoza în stadiul III poate fi confundată cu infiltratul tuberculos sau cu un infiltrat excavat, cu formațiuni neoplazice.

SILICATOZELE

Sînt datorate inhalării unor pulberi de siliciu, sub formă legată — de *silicați* — și se întîlnesc în industriile în care se produc prafuri de azbest, talc, caolin, apatita etc.

La examenul radiologic predomină modificările de fibroză interstițială difuză sub forma accentuării desenului pulmonar în cele 2/3 inferioare ale pămîntului, iar leziunile nodulare sînt mai rare.

Pneumoconiozele pot fi produse de alte pulberi minerale, metalice, organice sau vegetale. În acest sens se mai descriu: antracoza, calicoza (tăietorii de piatră), sideroza, bisinoza (pulberi rezultate din prelucrarea bum-bacului), plămînul fermierilor.

PNEUMOCONIOZELE NEPROFESIONALE

Cuprind toate sclerozele pulmonare întâlnite la diferite vârste în masa populației, ca o consecință a inhalării de durată a fumului de tutun, a prafului de stradă, a prafului adus de vânturi sau a fumului și prafulor eliminate în atmosferă de întreprinderile industriale.

Ele sînt însoțite frecvent de bronșită cronică și emfizem-bronhopneumopatia obstructivă cronică (B.P.O.C.).

PNEUMONEFELOZELE

Reprezintă reacția plămînelor la inhalarea de substanțe chimice lichide, în stare de dispersiune fină (sub formă de ceață), stare în care pot ajunge pînă la alveole (de exemplu acizii toxici). Radiologic dau aspect de edem pulmonar acut sau de bronhoalveolită.

PNEUMOMATMOZELE

Se datoresc inhalării gazelor toxice, accidental sau în timpul proceselor de muncă.

Sarcoidoza; boala lui Besnier-Boeck-Schaumann

Sarcoidoza — este o afecțiune cu substrat proliferativ a țesutului reticulohistiocitar, cu determinism imunopatologic particular și cu etiologie necunoscută.

Boala lui BESNIER-BOECK-SCHAUMANN pare să fie determinată de antigeni exogeni de structură fosfatică, asemănători cu ai bacilului Koch — care după realizarea substratelor mezenchimale sensibilizate provoacă răspunsul secundar de *limfogranulomatoză benignă* — cu proliferare și diferențiere epitelioidă gigantocelulară — dar fără necroză. Are posibilități de autoîntreținere și tendință evolutivă spre vindecare sau scleroză.

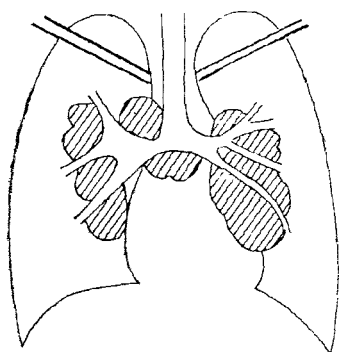
Clinic se poate manifesta prin leziuni cutanate, hipertrofia ganglionilor limfatici periferici sau mediastinali, modificări pulmonare, osteoarticulare și din partea altor organe sau sisteme. Testul KVEIM este pozitiv.

Modificările toraco-mediastinale au evoluție în trei stadii (fig. 282):

— în stadiul I se constată adenopatii mediastinale (a) care predomină în hiluri; ganglionii hipertrofiați au dimensiuni mari, contur net, opacitate omogenă și rămîn cu aceleași caractere timp îndelungat;

— în stadiul II, în timp ce adenopatiile din hiluri se micșorează și tind să dispară, se produc determinări pulmonare de tip micronodular, macronodular, sau reticulonodular (b) care au sediul în etajul mijlociu realizînd aspectul în „aripi de fluture“, și sub clavicule.

— stadiul III se instalează la 10—15 ani de la debut și se caracterizează prin fibroză sub formă de benzi și trabecule (c) la care se asociază imagini chistice transparente, „în fagure de albine“ (fig. 173 b și 177 e). Această fază are evoluție nefavorabilă cu dispnee, spre cord pulmonar cronic.



d

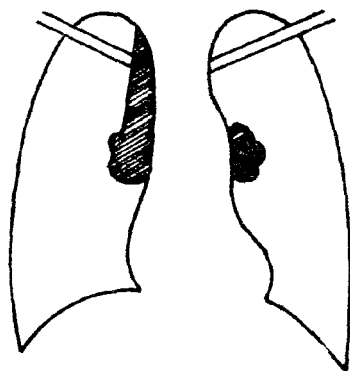


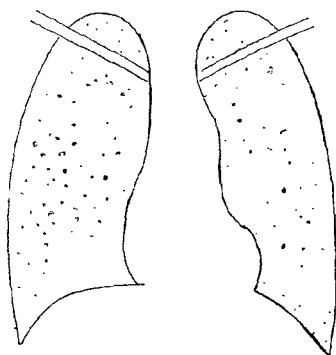
Fig. 282 — d) *Sindrom LÖFGREN.*

În Early stage din *sindromul LÖFGREN sarcoidozic* (fig. 282, d), la adenopatiile mediastinale se asociază eritemul nodos și poliartrita; Evoluează cu febră.

Boala lui PERTHES-JUNGLING, Os-titis multiplex cystoides, este constituită din determinante osoase ale bolii Besnier-Boeck-Schaumann.

În *sindromul HEERFORDT sarcoidozei* i se asociază iridociclită și parotidita.

Leziunile osoase în sarcoidoză sînt descrise în vol. II.



b

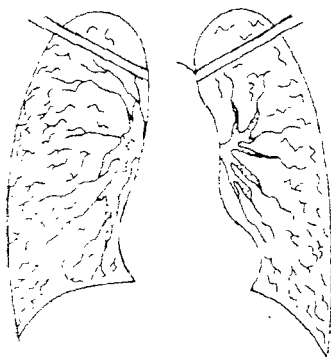


Fig. 282 a, b, c — *Boala lui BESNIER—BOECK—SCHAUMANN*: a) stadiul I — adenopatii; b) stadiul II — diseminare miliară; c) stadiul III — fibroză interstițială.

Sclerozele pulmonare (fibrozele interstițiale)

Sclerozele pulmonare sînt afecțiuni variate în care elementul comun este constituit din prezența unui proces de scleroză pulmonară localizată sau de fibroză interstițială difuză, care explică alterarea elasticității și capacității funcționale a plămînului.

Din punct de vedere etiologic, ele pot fi clasificate în:

— scleroze pulmonare după pneumopatii infecțioase, tuberculoză, supurații, viroze, pe care le-am descris;

— fibroze interstițiale difuze în colagenoze (sclerodermie, dermatomiosită, pneumonia reumatismală, lupus eritema-

tos, periarterita nodoasă), reticuloze, sarcoidoză, mucoviscidoză, în hipertensiunea arterială pulmonară primitivă și în stenoza mitrală;

- fibroze de cauză medicamentoasă sau profesionale (pneumoconioze);
- fibroze criptogenetice (*sindromul HAMANN-RICH*).

În fibrozele difuze, la examenul radiologic se constată îngroșarea desenului pulmonar pe întinsul ambelor arii; cu predominantă în jurul hilurilor și spre baze. Pe acest fond se pot găsi umbre nodulare sau bule transparente multiple ce dau aspect de „fagure de albine“ (fig. 173, b).

Diagnosticul pozitiv nu este posibil decît prin coroborarea cu datele clinice și de laborator, de multe ori este posibil numai prin examene anatomopatologice.

Micozele pulmonare

Micozele pulmonare, la om, sînt întîlnite rar, atunci cînd rezistența biologică a organismului este scăzută, sau după tratament cu antibiotice, împrejurări în care sînt reunite condiții favorabile pentru înmulțirea ciupercilor patogene de diferite genuri.

În acest grup sînt studiate candidoza pulmonară, aspergiloza, actinomicoza, histoplasmoza, coccidiomicoza și altele.

Procesul micotic se poate localiza la nivelul căilor aeriene superioare sau profunde, la nivelul parenchimului pulmonar alveolar.

Realizează forme clinico-radiologice de traheo-bronșită, forme bronhopneumonice cu accentuarea desenului și formațiuni nodulare sau forme pneumonice.

Pot să se observe imagini cavitare și adenopatii.

Aspectul radiologic este necaracteristic în majoritatea cazurilor și diagnosticul este posibil numai prin examenul microscopic al sputei; uneori este necesară efectuarea de culturi.

Afecțiunile pulmonare parazitare

Afecțiunile pulmonare parazitare pot fi trecătoare și fără urmări grave în caz de ascaridioză, toxoplasmoză, malarie.

Alteori constituie boli cu gravitate deosebită, cum sînt chistul hidatic, cisticercoza și paragonimiaza.

CHISTUL HIDATIC PULMONAR PRIMITIV

Chistul hidatic este o tumoră lichidiană, de obicei unică, care este provocată de către ouăle de *taenia echinococcus*. Chistele hidatice multiple indică infestări repetate.

Taenia echinococcus este un vierme plat care se dezvoltă și se maturază într-o gazdă definitivă — intestinul cîinelui. Cîinele se contaminează cu scolecși de chist hidatic din ficatul sau plămînul animalelor bol-

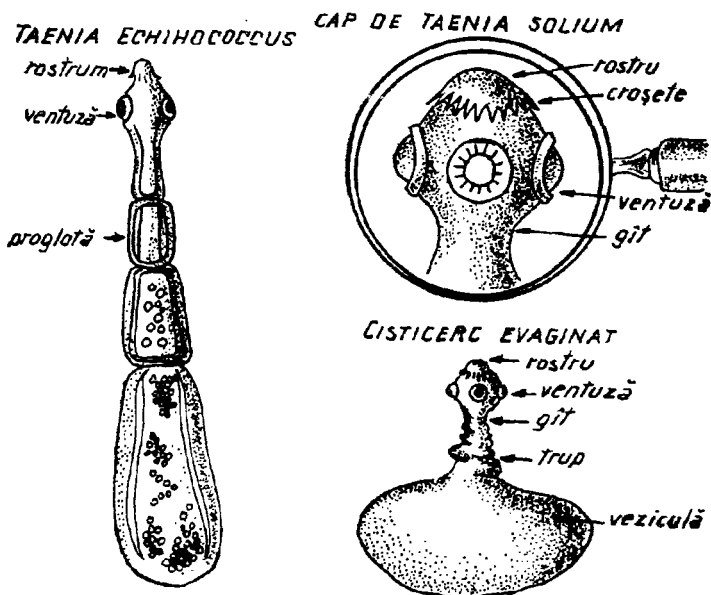


Fig. 283 — *Taenia echinococcus* și *taenia solium*.

nave (ovidee, bovidee) ale căror organe bolnave sînt aruncate în mediul extern.

Taenia echinococcus în formă adultă (fig. 283) are o lungime de 3—6 mm, fiind cel mai mic cestod cunoscut și este format dintr-un cap și 3 inele sau proglote. Ultimul inel al viermelui pune în libertate 400—800 ouă (embriofoare) care ajung în mediul extern, unde contaminează zarzavaturi și alimente, care sînt utilizate crude de către omul sau animalul ce va constitui gazda intermediară. Ajuns în intestinul omului sau animalelor, pătura de chitină care învelește oul se solvă și pune în libertate un embrion hexacant (cu 6 croșete) care străbate cu ușurință epiteliul intestinului și pătrunde într-o venulă sau un vas limfatic din corionul mucoasei.

Pe calea venei porte sau pe cale limfatică, embrionii hexacanți ajung în ficat sau plămîn unde se dezvoltă pe încetul chistul hidatic (în 5—6 luni are un diametru de 1 cm), chist care reprezintă un stadiu intermediar în dezvoltarea parazitului.

CHISTUL HIDATIC SECUNDAR

Chistul hidatic secundar se poate dezvolta printr-un ciclu mai scurt, fără gazdă intermediară, și apare după ruptura spontană sau după intervenție chirurgicală a unui chist hidatic primitiv, situat undeva în organism de unde scolecșii se răspîndesc pe cale hematogenă sau bronhogenă și duc la apariția de noi chiste hidatice care realizează *echinococoză secundară*.

Anatomie patologică. Chistul hidatic pulmonar este o formațiune lichidiană, rotundă al cărui perete este constituit din două membrane proprii: membrana germinativă sau proligeră la interior și cuticula formată din straturi suprapuse de chitină la exterior. A treia, membrana perichistică sau adventicea provine din reacția scleroasă a plămînului.

Chistul conține lichid clar, ca apa de stîncă și nisip (scolecși) — fig. 284 — iar la ficat poate conține numeroase vezicule fiice.

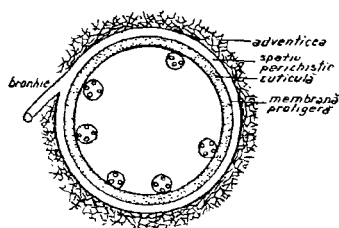


Fig. 284 — Structura anatomo-patologică a chistului hidatic: straturile peretelui.

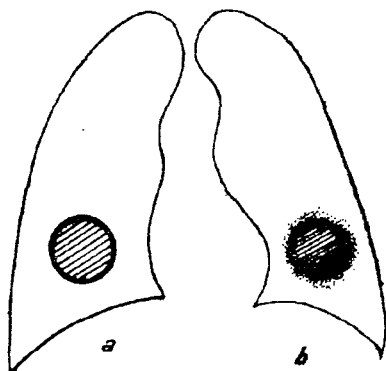


Fig. 285 — Conturul chistului hidatic la început este geometric, perfect rotund și net (a); devine șters, neprecis datorită complicațiilor din jur (b).

În lichidul de stîncă se găsește o substanță toxică, ptomaina, responsabilă de fenomenele de șoc anafilactic ce le produce revărsarea brutală a acestui lichid; aceasta determină anticorpi specifici, ceea ce permite efectuarea unor reacții biologice — *intradermoreacția lui CASONI*. *Reacția WEINBERG—PIRVU* este pozitivă; se constată *eosinofilie sanguină*.

La plămîn, chistul hidatic poate avea sediul periferic, în centrul unui lob sau în apropierea hilului.

Parenchimul pulmonar din jurul adventiceei chistului hidatic poate fi:

— perfect sănătos (fig. 285);

— conturul net, (a);

— altelei este sediul unor procese congestive și atelectatice care explică hemoptizia și conturul care este pierdut, șters (b).

S i m p t o m a t o l o g i e. Chistul hidatic evoluează latent o perioadă de 6 luni pînă la un an și jumătate, cînd este descoperit din întîmplare și are diametrul de 8—10 cm.

Uneori se însoțește de simptome clinice: jenă toracică, tuse, hemoptizii.

Vomica cu lichid clar ca apa de stîncă și cu eliminare de membrane albicioase este simptomul cel mai prețios pentru afirmarea diagnosticului.

În chistul hidatic se disting mai multe perioade evolutive:

— de constituire (sau de chist închis);

— de vomică;

— de evacuare și supurație.

Semnele radiologice variază în raport cu faza clinică în care se face examenul.

Chistul hidatic închis se traduce radiologic printr-o opacitate rotundă, situată în plin parenchim pulmonar (care este sănătos) sau este mascată parțial și deformată de mediastin, diafragm ori de către peretele toracic.

Localizarea este de obicei unică; în 16% din cazuri se constată localizări multiple.

Tonalitatea formației este omogenă; intensitatea umbrei chistului este în așa fel încît permite să se întrevadă coastele și desenul pulmonar al parenchimului suprapus la același nivel. Cu cît chistul hidatic este de dimensiuni mai mari, cu atît tonalitatea umbrei este mai sporită.

Conturul chistului hidatic poate fi geometric, rotund perfect, tras parcă cu compasul (fig. 285, a).

De cele mai multe ori, din cauza complicațiilor pulmonare din jurul chistului, — procese atelectatice și congestive — conturul chistului este pierdut, devine șters, neprecis (fig. 285, b).

Mobilitatea: înclinînd bolnavul la ecran sau așezîndu-l în Trendelenburg, avem impresia că umbra chistului se deplasează ușor în aria plămînului.

Plasticitatea chistului hidatic se pune în evidență prin mișcări respiratorii forțate și schimbări de poziție, în care dimensiunile și forma chistului hidatic se modifică discret (fig. 286) și realizează *semnul ESCUDERO-NEMENOV*, „*respirația chistului*“:

- în inspir forțat, chistul hidatic se alungește cranio-caudal;
- în expir, chistul se turtește transversal.

Tumorele pulmonare, care pot da imagine rotundă și opacă asemănătoare, din cauza infiltrației parenchimului din jurul lor, nu se deplasează odată cu înclinarea bolnavului și din cauza consistenței dure, nu au plasticitate, nu-și modifică forma în inspir și expir.

Dimensiunile chistului hidatic variază de la o portocală la un cap de făt. Alteori el poate ocupa un hemitorace.

Forma chistului hidatic variază în raport cu sediul:

- chistul hidatic la început, cînd se dezvoltă în plin parenchim pulmonar este rotund perfect — are contur geometric, tras parcă cu compasul. (fig. 287, a);

- chistul hidatic care se dezvoltă la virf are formă ovoidală și i se distinge net conturul polului inferior (fig. 287, b), restul conturului confundîndu-se cu al peretelui toracic;

- chistul hidatic care se dezvoltă la hil are aspect reniform, fiind scobit pe latura lui spre hil de către elementele anatomice din hil care produc o ancoasă (fig. 287, c).

- Dacă chistul hidatic crește în dimensiuni și ajunge spre peretele toracic, conturul lui se turtește la acest nivel.

- Chistul hidatic al bazei este în parte mascat de diafragm și imaginea este comparată cu „soarele care răsare“ (fig. 287, d).

Pentru a preciza sediul chistelor hidatice de la bază, dacă sînt supra- sau subdiafragmatice, uneori este nevoie de pneumoperitoneu și în caz de dubiu, de scintigrafie hepatică, splenoportografie, ecografie, C.T.

Imaginea stratificată din jurul chistului. Umbra chistului hidatic este înconjurată uneori de dungi opace, semicirculare și concentrice (fig. 288), care traduc compresiunea straturilor vecine ale țesutului pulmonar în care se produc straturi de atelectazie lamelară.

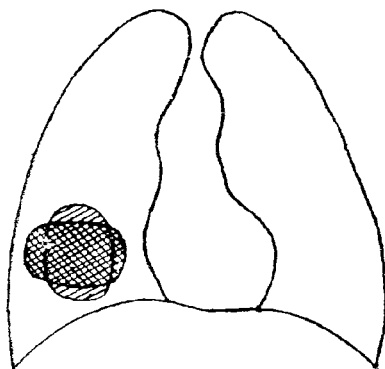


Fig. 286 — Plasticitatea; dimensiunile și forma chistului hidatic se modifică în inspir sau expir; *semnul ESCUDERO-NEMENOV*.

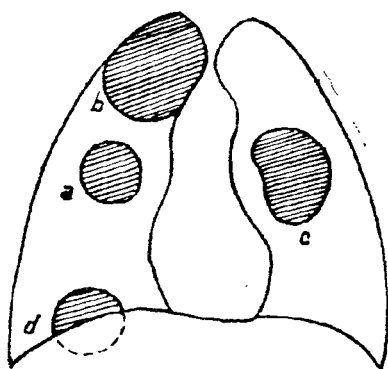


Fig. 287 — Forme variate ale chistului în raport cu sediul.

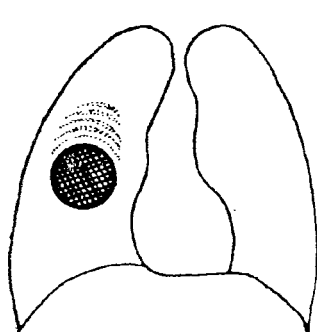


Fig. 288 — Imagine stratificată în jurul chistului.

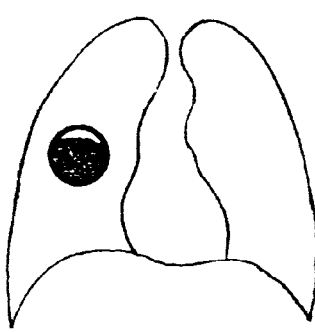


Fig. 289 — Decolarea membranei — *semnul lui MORQUIO*.

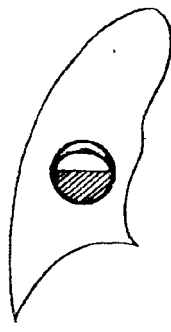


Fig. 290 — *Semnul „arcului dublu” (IVASSINEVICI).*

Decolarea membranei (fig. 289). În cursul evoluției chistului hidatic se poate infiltra o cantitate de aer în spațiul perichistic dintre adventice și membranele chistului. Aerul provine fie prin fisurarea unei bronhii, fie prin procese supurative cu anaerobi în chist, ceea ce denotă îmbolnăvirea chistului.

La chistul bolnav presiunea interioară poate să scadă foarte mult și aerul este atras în spațiul perichistic prin fistulele bronhice menționate.

Radiologic se constată o semilună aerică *semnul lui MORQUIO* care coșfează polul superior al chistului; uneori aerul se resoarbe și semiluna aerică dispăre. Alteori, semilunii aerice îi poate urma supurația și vomica.

Imaginea chistului hidatic închis seamănă cu opacitățile tumorale rotunde și diagnosticul diferențial se face cu alte umbre asemănătoare cu cancerul bronhiolar, cu sarcomul pulmonar și cu metastaza canceroasă unică, cu leziuni tuberculoase, cu chisturi lichidiene.

Chistul hidatic deschis. Prin creștere, chistul hidatic îndepărtează ramurile bronhice din parenchim — între care se dezvoltă — și în cele din urmă le fisurează, se deschide în una din ele și se produce vomica; în locul lichidului eliminat pătrunde o cantitate echivalentă de aer și radiologic se constată: — semnul „arcului dublu“ (fig. 290) descris de IVASSINEVICI, cu aer de o parte și de alta a membranei decolate, — semnul membranei plutitoare descris de către BELOT și PEUTEUIL care se traduce printr-o imagine hidroaerică cu nivel orizontal-ondulat datorită membranei proligeră, dezlipite și plicaturate, care plutește pe cantitatea reziduală de lichid ca un nufăr pe suprafața apei „del camalote“ după denumirea dată de către LAGOS GARCIA și SEGERS (fig. 291, a).

Sub ondulele membranei pot fi sechestrate uneori bule de aer și imaginea este de bule multiple așezate în șirag de-a lungul nivelului orizontal (fig. 291, b).

Dacă lichidul este eliminat complet, atunci membrana proligeră reținută tapisează partea declivă a chistului (fig. 292, a).

Cavitatea chistului poate fi suflată prin mecanism de ventil bronhic expirator și uneori ia aspectul de clopot, limba acestuia fiind datorată membranei proligeră încarcerate la nivelul orificiului bronhiei de dren.

În unele cazuri, cu retenție de membrane, formațiunea chistică în care nu pătrunde aer se ratatinează și imaginea radiologică constă dintr-o opacitate poligonală sau stelară (fig. 292, b).

În primele 2—3 zile după vomică se pot observa reacții parenchima-toase difuze la plămînul cu chistul, uneori și la cel de partea opusă; umbririle dispar după 2—3 săptămîni.

În caz de supurație a chistului hidatic, înainte de vomică se constată că opacitatea chistului sporește brusc în dimensiuni, tonalitatea crește în intensitate și conturul devine șters.

După vomică, se constată nivel hidroaeric de cele mai multe ori orizontal și liniar, dar neondulat deoarece, prin procesul de supurație, membrana proligeră se sfacelează, se fragmentează și nu mai are cum să se plicatureze deasupra lichidului (fig. 293).

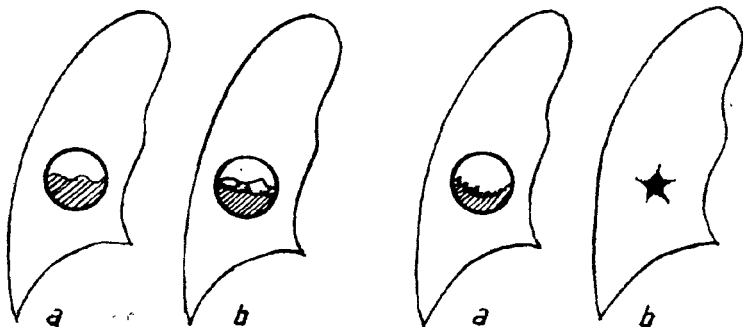


Fig. 291 — a) Semnul membranei plutitoare (BELOT și PEUTEUIL); b) bule de aer sub ondulele membranei.

Fig. 292 — a) Retenția membranei după eliminarea lichidului; b) Opacitatea stelară.

În multe cazuri, cînd supurația se produce după vomică, chistul se poate umple cu lichid și nu mai prezintă nivel hidroaeric.

Diagnosticul diferențial al chistului hidatic supurat se face în primul rînd cu abcesul pulmonar. Chistul hidatic supurat este mai net conturat decît abcesul pulmonar și parenchimul din jurul chistului este respectat la început și umbrit ulterior, în timp ce în abcesul pulmonar lucrurile se petrec invers (GOINARD și TILLIER).

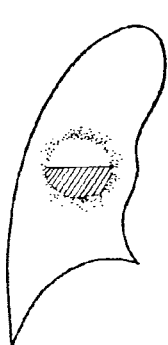


Fig. 293 — Chist hidatic supurat: conturul șters, nivel linear-orizontal, neondulat.

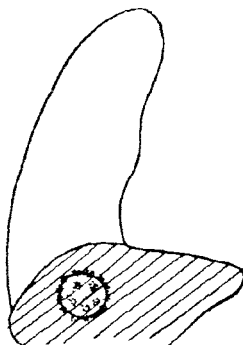


Fig. 294 — Chist hidatic hepatic calcificat.

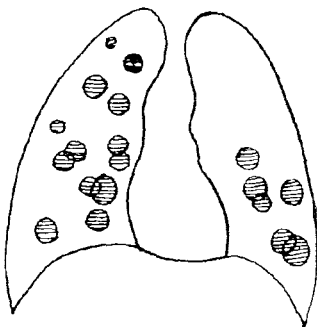


Fig. 295 — Echinococza secundară.

Chistul aerian supurat poate realiza o imagine hidroaerică asemănătoare chistului hidatic supurat.

Evoluție. Chistul hidatic pulmonar are tendință să se vindece singur într-un procent foarte mare de cazuri. După vomică membranele și lichidul se elimină, cavitatea din parenchim se ratatinează, se micșorează și pe locul chistului rămîne o cicatrice fibroasă stelară, cicatrice ce se poate impregna cu grunji calcari (fig. 268).

Chiar și chistele hidatice supurate se pot vindeca în același mod.

Calcificarea chistului hidatic se produce la cele care au sediul hepatic; în interiorul chistului se pot găsi vezicule fiice și se poate prezenta ca un inel opac care înconjoară de jur împrejur chistul, ca o coajă de ou, sau sub formă de grunji opaci care fac o linie discontinuă în conturul chistului, ori sînt răspîndiți neomogen pe aria chistului (fig. 294).

Calcificarea chistului hidatic se produce în adventice și presupune moartea parazitului (BRUMPT), fiind considerată ca o modalitate de vindecare care practic este observată la chistele hidatice hepatice, dar nu se întîlnește la cele pulmonare.

În cursul calcificării, chistul hidatic se poate micșora, iar în cele din urmă rămîne o cicatrice fibrocalcară.

Chistul hidatic la copil poate să aibă dimensiuni foarte mari și deformează toracele; poate să întîrzie dezvoltarea copilului determinînd „infantilism hidatic“.

Echinococoza secundară

Se produce pe cale bronhică și se traduce radiologic prin opacități rotunde multiple (fig. 295); cînd diseminarea s-a făcut pe cale hematogenă, aspectul radiologic seamănă cu cel din carcinoza miliară, constatîndu-se opacități miliare sau micronodulare localizate în mantie.

Tratamentul de elecție al chistului hidatic este cel chirurgical și constă fie în enuclearea chistului, fie în exereza segmentului sau lobului în care este situat chistul.

Pentru aceasta este nevoie de localizare radiologică precisă a chistului hidatic în vederea stabilirii căii de acces.

Tratamentul medical cu clorochin urmărește omorîrea larvelor și a dat unele rezultate; poate fi încercat în echinococoza secundară.

CISTICERCOZA PULMONARĂ

Cisticercoza pulmonară este determinată de embrionul hexacant al teniei solium (fig. 283).

Radiologic, la început, se observă opacități nodulare multiple, rotunde sau ovale, net delimitate, care seamănă cu metastazele canceroase.

După moartea parazitului nodulii se calcifică, în parte, sau în totalitate și imaginea este mai caracteristică (fig. 296).

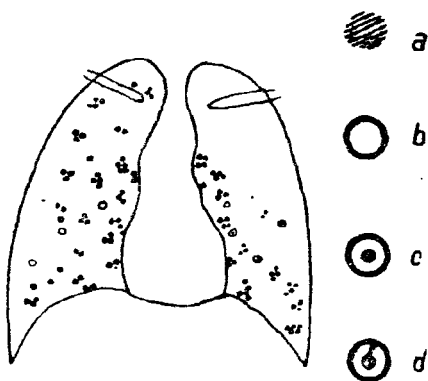


Fig. 296 — Cisticercoză pulmonară.
Calcificarea cisticercilor (a, b, c, d).

Tumorile bronho-pulmonare

Clasificarea tumorilor intratoracice este dificilă din cauza multitudinii țesutelor și organelor de la care pot să plece, a straturilor histologice complexe și a sediului lor anatomic variabil (*tumori bronho-pulmonare, tumori pleurale, tumori mediastinale*).

Tumorile bronho-pulmonare pot fi benigne, semimaligne sau maligne și pot lua naștere din țesutul epitelial sau din cel conjunctiv, mezenchimal.

Tumorile benigne ale țesutului epitelial sînt: papilomul bronhic, polipul bronhic;

— ale țesutului conjunctival sînt: fibromul, lipomul, condromul, angiomul, hamartromul etc.

Tumorile maligne pot fi primitive și secundare sau metastatice.

— Tumorile maligne primitive ale țesutului epitelial: carcinomul.

— Tumorile maligne primitive ale țesutului conjunctival sînt: sarcomul, fibrosarcomul.

TUMORILE BENIGNE PULMONARE

Se întâlnește rar, reprezintă 5% din totalul tumorilor bronho-pulmonare și se diagnostică dificil. În cele mai multe cazuri diagnosticul nu este posibil decât histologic, după intervenție.

Radiologic, tumorile benigne se pot proiecta ca o umbră rotundă în plin parenchim pulmonar. Când se dezvoltă în lumenul bronhic, se traduce indirect prin tulburări de ventilație (emfizem, atelectazie) și pot fi puse în evidență prin bronhoscopie sau bronhografie cu substanțe de contrast.

Hamartomele sînt tumori benigne displazice, în structura cărora se găsesc mai multe tipuri de țesuturi componente ale peretelui bronșic: cartilaj, mucoasă etc.

Adenomul bronhic și *adenomatoza alveolară* sînt considerate, de unii autori, *tumori semimaligne* și au denumiri variate în literatură:

— *Adenomul bronhic* (Jackson) din punct de vedere histologic pare a fi tumoră carcinoidă, cilindroma sau tumoră unică epidermoidă care metastazează uneori și secretă 5-hidroxitriptamină, producînd sindromul carcinoid.

— *Adenomatoza pulmonară* după unii autori are punct de plecare alveolar, după alții din epiteliul bronhiolilor terminale, de unde și denumirea de carcinom alveolar, carcinom al bronhiolilor terminale, carcinom bronhiolar, carcinom bronhiolo-alveolar. Este tot atît de frecventă la ambele sexe.

Unii autori susțin că adenomatoza pulmonară poate fi o tumoră multicentrică de la început; alții că de la un focar inițial inaparent, de cele mai multe ori, se produc însămințări și metastaze per continuitate, pe cale limfatică, sanguină sau aeriană.

Radiologic, în adenomatoză se pot constata leziuni parenchimatose diseminat de tip micronodular, asemănătoare cu cele din granuloma cancerosă, sau leziuni de tip infiltrativ difuz, asemănătoare cu focarele bronhopneumonice sau inflamațiile lobare;

— în 26% din cazuri se pot traduce printr-un singur focar opac rotund ca și „cancerul bronhic solitar“, periferic, care pleacă din mucoasa bronhiilor mici. Leziunile se pot însoți de exsudat pleural masiv.

CANCERUL BRONHO-PULMONAR

Este o tumoră malignă primitivă, plecată de la epiteliul bronhiilor mari (și intermediare, mai rare), ori de la bronhiile periferice — cancerul solitar. În timp ce *cancerul alveolar* discutat mai sus este excepțional, cancerul bronhic se întâlnește mult mai frecvent.

Denumirea corectă ar fi de „cancer bronhic“, dar pentru că de la bronhie se extinde în parenchim, se poate utiliza și denumirea de „cancer bronho-pulmonar“. Cancerul bronhic este cea mai frecventă tumoră intratoracică, reprezentînd peste 90% din totalul tumorilor maligne cu această localizare. Este tot atît de frecvent ca și cancerul gastric la bărbați și incidența lui sporește real în ultimele două decenii. Mortalitatea prin cancer bronhic la noi în țară în perioada 1935—1936 a fost de numai 1,9‰, iar în prezent este de 21,6‰ (1970) de locuitori, fiind de 4 ori mai mare la sexul masculin decît la sexul feminin.

Astăzi se știe că majoritatea cancerelor bronhice în care la examen se constată imagine radiologică nu mai sînt operabile (CLAUDE OLIVIER).

Cancerul bronhic se poate dezvolta din mucoasa bronhiilor mari și a bronhiilor intermediare (segmentare și subsegmentare) și în 75% din cazuri are sediul în hil (se dezvoltă central); histologic este de obicei un carcinom cu celule mici,

— sau poate pleca din mucoasa bronhiilor mici de gradul V și mai mici, în 25% din cazuri, și se dezvoltă periferic, ca un nodul solitar fiind, din punct de vedere histologic: adenocarcinom.

Odată cu sporirea posibilităților de diagnostic, numărul cancerelor periferice și intermediare depășește pe cel al cancerelor centrale.

I. **Cancerul bronhiilor mari** (cancerul central) poate avea evoluție endo- sau exobronhică, ceea ce este hotărîtor pentru imaginea radiologică.

A — Cancerul endobronhic sau obliterant, în cazurile în care este diagnosticat precoce și are sediul la distanță suficientă de bifurcație, este operabil. În această etapă, el realizează mai multe forme clinico-radiologice care sînt în același timp și etape evolutive.

1. **Cancerul bronhic — varietate bronhoscopică.** Clinic, bolnavul acuză tuse iritativă și uneori elimină spută hemoptoică; la examenul radiologic nu se constată nici o modificare. Dacă, cu toate metodele de examinare nu se explică cauza tusei și a sputei, se practică bronhoscopia și se descoperă modificări ale peretelui sau lumenului bronhic, dacă tumora este situată în cîmpul vizual al bronhoscopului (cîmp care se întinde pînă la originea orificiilor bronhiilor segmentare). Leziunea poate fi de tip infiltrant, vegetant sau ulcerant și bronhoscopic se constată rigiditatea peretelui bronhic, prezența unei excrescențe (mugure sau polip) sau prezența unei eroziuni — ulcerații. Se apreciază sediul și întinderea leziunilor, se recoltează produse pentru examenul citologic, se efectuează biopsia.

Dacă în această fază se face bronhografie, se constată:

- în cancerul infiltrant — îngustarea lumenului bronhic (fig. 297, a),
- în cancerul vegetant — prezența polipului care dă o lacună în lipiodol (b),

- în cancerul ulcerant — prezența nișei în care intră lipiodolul (c).

Bronhografia are un cîmp de explorare mai larg decît bronhoscopia și precizează în plus locul pînă unde se întinde leziunea distal, precum și modificările bronhice situate distal față de leziune.

Cancerul bronhic incipient trebuie suspectat ori de cîte ori la un bolnav de sex masculin, după vîrsta de 40 de ani, există o simptomatologie bronho-pulmonară ori un sindrom paraneoplazic, cărora nu li se găsește nici un motiv.

2. **Cancerul endobronhic, varietate obstructivă.** Dacă tumora nu este diagnosticată în faza bronhoscopică, leziunea sporește în dimensiuni și îngustează lumenul bronhic, fapt care poate avea consecințe mecanice cum sînt bronhostenoza cu hipoventilație, emfizemul de obstrucție distale carcinomului și atelectazia cu modificări de transparentă.

Hipoventilația incipientă poate fi scoasă în evidență prin mișcări respiratorii forțate, tuse (semne de bronhostenoză, vezi tabelul nr. III, p. 201).

a. În caz de bronhostenoză cu ventil expirator — în inspir, aerul poate să treacă prin lumenul bronhic, pe lîngă obstacolul tumoral și ajunge în parenchimul pulmonar;

— dar în expir, fază în care bronhia se contractă și se îngustează în mod fiziologic, lumenul bronhiei bolnave se micșorează și mai mult, aerul

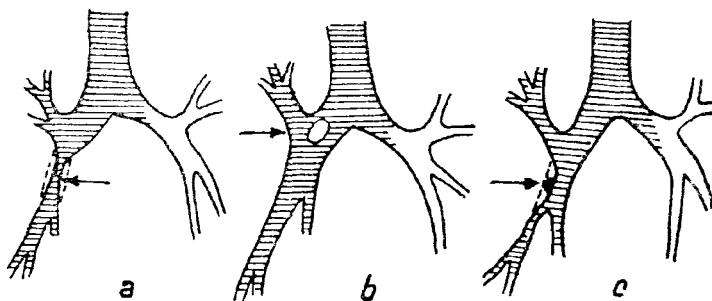


Fig. 297 — Examenul bronhografic al cancerului bronhic: a) leziune de tip infiltrant: rigiditate stenoizantă; b) leziune de tip vegetant: polip; c) leziune de tip ulcerant: nișă.

nu poate fi eliminat cu aceeași ușurință din cauza tumorii și se adună după fiecare respirație în teritoriul respectiv (air trapping) care parenchim în expir rămâne destins și mai transparent decât teritoriile adiacente. Foarte rar aspectul este sesizat de la sine prin faptul că emfizemul sporește dimensiunile și transparența teritoriului distal tumorii, împinge scizura, diafragul și mediastinul, bombează peretele toracic.

Astfel ia naștere emfizemul localizat care se poate găsi la un plămîn în întregime, în cazul că tumora are sediul în bronhia principală (fig. 299); la un lob sau la un segment de ventilație dacă tumora obstruează o bronhie lobară (fig. 298) sau segmentară.

b. Pe măsura ce tumora crește în dimensiuni, obstruează complet lumenul bronhic și nu mai permite aerului să treacă prin bronhia respectivă, nu-l lasă să intre în inspir în teritoriul alveolar respectiv; aerul sechestrat din teritoriul alveolar al bronhiei obstruite se resoarbe repede și se instalează atelectazia, fenomen care este întâlnit mai frecvent și persistă mai îndelung în cancerul bronhic, decât emfizemul pulmonar de obstrucție care este pasager.

Deși tumora nu se vede la examenul simplu, diagnosticul radiologic este posibil prin semne evidente de atelectazie cum sînt: opacitate difuză și omogenă a teritoriului afectat, micșorarea lui de volum și eventual aspirarea conturului toracic (atrakția scizurilor, a mediastinului, diafragmului, grilajului costal) — (fig. 229 și 300).

Atelectazia poate interesa un plămîn, un lob sau numai un segment de ventilație, în raport cu sediul tumorii pe bronhie, iar intensitatea retracției ca și gradul opacității sînt variabile.

Diagnosticul diferențial în această formă trebuie să se facă cu pneumonia primară care poate realiza imagini similare cu cancerul și chiar adenopatii, dar care cedează repede la tratament adecvat; colapsul nu este așa de accentuat ca în cancer și nu se accentuează în cursul tratamentului.

3. În cancerele incipiente în teritoriul atelectatic se pot produce fenomene inflamatorii și supurative, care constituie simptomele — masca — formei supurate a cancerului bronhic.

Cel mai frecvent, cavitatea de necroză și supurație se scobește într-un focar de atelectazie.

Varietățile de cancer endobronhic menționate au indicație chirurgicală dacă leziunea este suficient de departe de pintenul traheal încât să poată fi făcută ligatura bronhiei principale sectionate și dacă nu sînt metastaze ganglionare în mediastin.

Cele mai multe indicații chirurgicale le are cancerul periferic (cancerul bronhiilor mici).

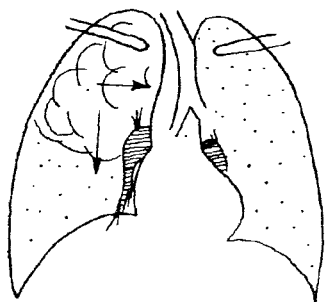


Fig. 298 — Emfizem lobar: aspect în expir.

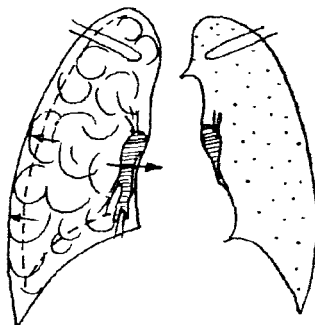


Fig. 299 — Emfizem prin obstrucția bronhiei principale drepte.

În prezent numai 25—30% din cancerele bronhice, în momentul diagnosticului, sînt operabile și supraviețuirile de 5 ani, la cei operați sînt de 25%. În cancerul bronhic diagnosticat tîrziu evoluția naturală se întinde pe o perioadă de 12 luni. Cu tratamentul radiologic sau/și citostatice, imunoterapie, se citează 31% supraviețuiri după un an și numai 2% la 5 ani.

Evoluția cancerului bronhic este progresivă; el infiltrază și se extinde la structurile anatomice din jur, produce adenopatii satelite și în mediastin, metastaze în creier și schelet. În cancerul central adenopatiile se produc masiv (în 80% din cazuri) și precoce. Cancerul periferic afectează ganglionii mai tîrziu și prima stațiune este constituită din ganglionii lobari (interbronhici).

Adenopatiile se produc pe aceeași parte cu leziunea și rămîn unilaterale mult timp.

Nu se poate face o corelație precisă între volumul tumorii, sediul ei și gradul metastazelor regionale.

Radiologic, adenopatia se poate manifesta prin opacitate nodulară caracteristică și indirect, prin paralizie de frenic, de recurent, deformări ale esofagului, ale venei cave superioare sau trunchiurilor brahiocefalice.

De cele mai multe ori, în opacitatea hilară este dificil de apreciat cît din formație este datorat tumorii primitive și cît adenopatiilor.

Umbra hilului în cancerul bronhic poate fi modificată discret și leziunea nu poate fi identificată și deosebită de vasele hilului

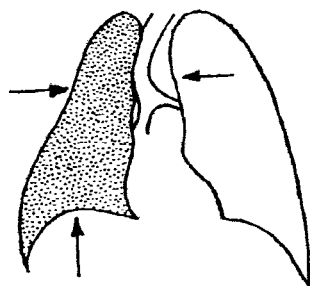


Fig. 300 — Atelactazie masivă prin obstrucția bronhiei principale drepte.

decît prin tomografii sau prin radioscopie „curgătoare“. În genere, în cancer, hilul este mai opac de partea respectivă datorită prezenței tumorii, edemului și infecției. Cînd conturul umbrei hilare este lobulat și dimensiunile sporite, iar modificările sînt unilaterale, trebuie să ne gîndim (sus-piciune) la cancer și să se facă investigațiile în acest sens.

B. *Cancerul central cu evoluție exobronhică* poate realiza mai multe forme anatomo-radiologice:

- cancerul bronhogen ramificat;
- cancerul masiv — nodos al hilului;
- lobita și pneumonia canceroasă;
- cancerul bronhic varietate mediastinală;
- limfangita carcinomatoasă;
- tumorile pleurale și
- pleurezia canceroasă.

1. În cancerul bronhogen ramificat tumora care are originea în mucoasa bronhică, infiltrează de la început toate tunicile peretelui bronhic, și se dezvoltă în afara lumenului bronhic în țesutul interstițial peribronhovascular din hil și se extinde — retrograd — pe căile limfatice (blocate prin adenopatii) situate în trama peribronhovasculară a lobului sau plămînului respectiv.

Radiologic, se constată că umbra hilului este mai mare și din ea se desprind opacități liniare, orientate în sensul desenului vascular, care radiază divergent spre periferia hemitoracelui și se resfiră ca armătura unui evantai (fig. 301).

Nodulul canceros, inițial, nu se vede radiologic (se spune că este minimal și inaparent) ci, numai modalitatea lui de extindere în afara căilor aeriene în ganglionii din hil și de-a lungul țesutului interstițial peribronhovascular. Nu sînt tulburări de ventilație.

2. Cancerul masiv al hilului constă într-un nodul umbrat cu dimensiuni variabile, care are sediul în hil și este intim unit cu umbra mediastinului (fig. 302, a).

Conturul medial este pierdut în mediastin, dar conturul lateral poate fi net și arciform. Cu timpul, de la periferia nodului cresc și se resfiră în parenchim benzi peribronhovasculare.

Aceste benzi care se numesc „*piciorușele cancerului*“ reprezintă modalitatea de extindere retrogradă a cancerului bronhic de-a lungul spațiilor conjunctivale interstițiale și a limfaticelor peribronhovasculare (fig. 302, b).

În „forma intermediară“ a cancerului bronhic, tumora pleacă de la originea bronhiilor segmentare din porțiunea distală a bronhiilor lobare și se manifestă prin focare de atelectazie sau nodul umbrat separat cel puțin inițial de umbra mediastinului printr-o zonă transparentă, realizînd „cancerul parahilar“.

3.4. Cancerul lobar și pneumonia canceroasă. Procesul tumoral care pleacă de la nivelul mucoasei unei bronhii mari din hil sau de la mucoasa unei bronhiole periferice, invadează pe încetul parenchimul vecin și poate cuprinde tot teritoriul unui lob pulmonar (fig. 303).

— Dacă extinderea se face pe cale aeriană și alveolele sînt invadate prin mugurii ce progresează și se întind de-a lungul lumenelor bronhice, ca o plantă agățătoare, apare pneumonia canceroasă.

Opacitatea este mai densă decît în pneumonia bacteriană, dar mai palidă și neomogenă decît în lobita canceroasă.

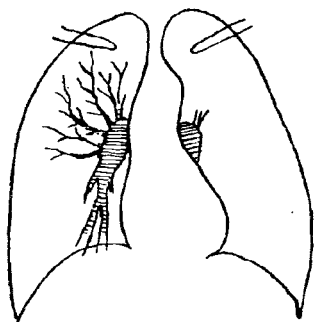


Fig. 301 — Cancer bronhogen ramificat.

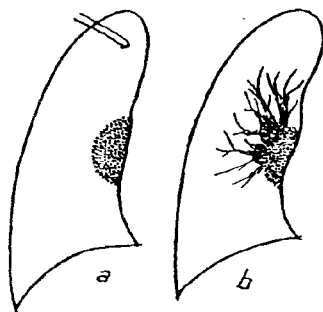


Fig. 302 — a) Cancer masiv nodos al hilului drept; b) extinderea cancerului bronhic de-a lungul spațiilor peribronhovasculare: „piciorușele cancerului“.

— Dacă procesul patologic se extinde de la mucoasă pe cale interstițială și în cele din urmă sînt prinse și alveolele, se realizează cancerul lobar. Radiologic se constată o umbră întinsă, net conturată, expansivă, care bombează scizura, peretele toracic se însoțește de adenopatii și împinge mediastinul (fig. 303).

— Tonalitatea umbrei canceroase este de intensitate cea mai mare pe care poate să o realizeze un proces patologic pulmonar de aceeași dimensiuni.

— Din profil umbra are formă și topografie lobară, iar scizurile sînt bombate.

5. Cancerul bronhic, varietate mediastinală. Leziunea inițială se dezvoltă pe o bronhie mare în hil și cancerul rămîne minimal, inaparent, atît clinic cît și radiologic.

De la leziunea canceroasă inițială, pleacă însămintări virulente ganglionare la grupurile tributare. Ganglionii hilului și ai mediastinului superior sporesc în dimensiuni, iar tumora primitivă se extinde și spre plămîn și spre mediastin, și se traduce atît clinic cît și radiologic prin semne de tumoră mediastinală.

— Clinic se constată semne de compresiune sau invazie a traheei, a esofagului, a nervilor (vag, recurent, frenic, simpatic), a venei cave superioare (edem în pelerină, circulație colaterală) iar

— radiologic se observă deformarea și lărgirea umbrei mediastinului (fig. 304) care are deseori contur policiclic; din profil, ganglionii hipertrofiați se proiectează adesea retrosternal. Pot fi identificați cu ușurință ganglionii paratraheali, mai ales cei de la înălțimea mării vene Azygos.

Ganglionii grupului de bifurcație (prinși mai ales în cancerul lobilor inferiori) nu pot fi puși în evidență decît pe radiografii cu raze dure sau tomografii.

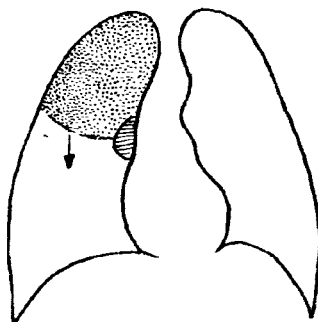


Fig. 303 — Cancer lobar cu bombarea scizurii și adenopatie.

Examenul cu bariu al esofagului arată, în asemenea cazuri, prezența maselor ganglionare mediastinale care infiltrează, comprimă și deviază esofagul. Kimografia esofagiană poate aduce precizări în acest sens (STRNAD).

Cavografia superioară și angiopneumografia pot scoate în evidență ganglionii măriți și leziunile mediastinale la nivelul trunchiurilor venoase brahiocefalice, a cavei superioare și a arterelor pulmonare (deplasare, compresie, ocluzie, circulație colateral).

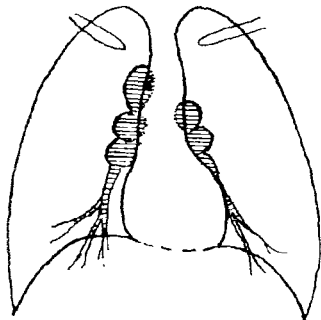


Fig. 304 — Cancer bronhic varieta-te mediastinală.

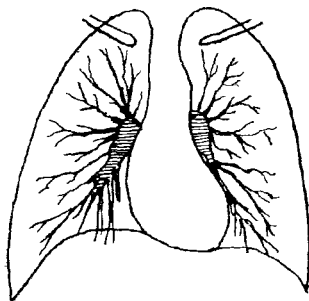


Fig. 305 — Limfangită canceroasă.

Arteriografia selectivă bronhică și intercostală poate demonstra caractere de circulație malignă în jurul opacității pulmonare.

Bronhoscopia, examenul cu lipiodol al arborelui bronhic și, uneori, tomografia ajută să se precizeze sediul leziunii primare de la care au plecat însămintările ganglionare.

De altfel, starea mediastinului este precumpănitoare în bilanțul diagnostic al cancerului bronhic, pentru că în funcție de integritatea lui este și indicația chirurgicală.

6. Limfangita canceroasă poate fi primară sau secundară (metastatică). Se întâlnește în cursul cancerului bronhic minimal sau inaparent și se explică prin blocarea ganglionilor limfatici, fenomen care produce stază pe teritoriul limfatic și însămintare retrogradă. Dacă limfangita este unilaterală, în cele mai multe cazuri poate fi vorba de un cancer bronhic inaparent.

Radiologic, se constată opacități liniare, orientate în sensul desenului vascular, trabecule care pleacă de la hil și radiază spre periferia toracelui unde se epuizează într-o rețea evidentă. În lungul opacităților liniare se pot vedea, pe alocuri, noduli cancerosi (fig. 305).

7. Cancerul bronhic se mai poate traduce prin pleurezie canceroasă, metastaze nodulare pleurale, sau îngroșare pleurală sub formă de mantie.

II. **Cancerul bronhic periferic sau cancerul bronhiilor mici** nu prezintă simptomatologie clinică la începutul evoluției și este descoperit întâmplător cu ocazia unui examen radiologic.

Pe radiografie se traduce printr-o opacitate, prin care nu se vede desenul pulmonar (care este invadat și distrus), de formă rotundă (fig. 306) de mărime variabilă, cu diametru între 2—6 cm, situată în plin parenchim pulmonar, la distanță de hil în plină mantie pulmonară — *nodul rotund, solitar*. „Forma rotundă“ este realizată de cancerele bronșice periferice în

100% din cazuri, dar și de cancerele bronhice intermediare în 25%, de cancerele centrale în 0,7%, de către cancerul alveolar și de metastazele solitare.

Imaginea radiologică seamănă cu un chist hidatic de care se deosebește prin aceea că are opacitate mai mare, „tumorală” și conturul mai net.

Focarul rotund tumoral are creștere mai vie decât chistul hidatic. Viteza de creștere a cancerului rotund periferic poate fi apreciată mai ușor și mai obiectiv decât a altor cancere prin măsurători succesive.

În hil și mediastin ganglionii sînt măriți (realizează imagine de complex bipolar).

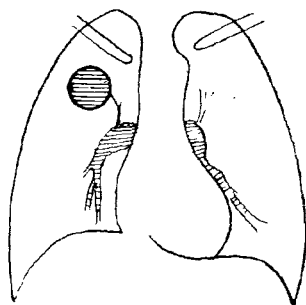


Fig. 306 — Cancer bronhiolar („solitar”, rotund sau cancer periferic).

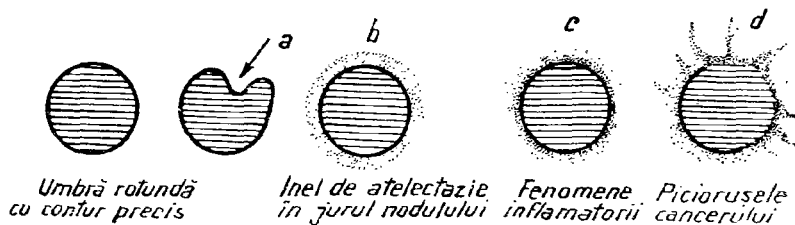


Fig. 307 — Conturul nodulului tumoral este net, poate prezenta *semnul lui RIEGLER* (a), dar poate fi și lipsit de precizie datorită modificărilor din parenchim.

Unele cancere periferice, situate în segmentele D₂ sau V₂ se proiectează pe radiografia de față în hil; ele nu trebuie confundate cu cancerul nodos al hilului.

În cursul dezvoltării, tumora poate avea caracter ușor polilobat sau ombilicat. Ombilicarea tumorii (fig. 307, a) constituie *semnul lui RIEGLER*, „notch sign” — care reprezintă un focar de necroză sau de scleroză la periferia tumorii. Conturul nodulului poate fi șters prin prezența unui inel de atelectazie (b) sau prin fenomenele inflamatorii din jur (c).

Conturul tumorii poate crește neregulat, neprecis, iar pe alocuri, prin procesul de extindere al cancerului de-a lungul spațiilor și vaselor limfatice din septurile conjunctivale bronhovasculare, se constată prelungiri tentaculare în parenchim (fig. 307, d). Aceste „prelungiri” pot fi date și de desenul pulmonar normal distorsionat, sau de trabecule fibroase — cicatrici ale unor procese patologice vechi.

Cancerul solitar poate crește în dimensiuni pînă ce ocupă un lob în totalitate și duce la lobita canceroasă.

Cancerul solitar se excavează frecvent.

O varietate a cancerului periferic este „cancerul virful plămînuului” descris de către PANCOAST și TOBIAS, în care tumora opacă uniform are caractere de calotă de îngroșare pleurală, are tendință la dezvoltare pleuro-parietală în regiunea sulcus-ului, cu invazia și distrugerea arcului posterior al coastei I, a II-a sau a apofizelor transverse ale vertebrelor

D₁—D₂; se însoțește de simptome neurologice caracteristice (din partea plexului brahial, dureri și paralizie a membrului superior) și tulburări ale simpaticului cervical (*sindrom POURFOUR DE PETIT* sau *CLAUDE BERNARD-HÖRNER*).

CAVERNA CANCEROASĂ

În masa tumorală se produc tulburări ischemice care au ca urmare necroza unei porțiuni din tumoră. Porțiunea sfacelată se fluidifică și se elimină pe cale bronhică; în locul produsului eliminat apare caverna în care intră aer. Caverna canceroasă se caracterizează prin aceea că are conturul interior anfractuos datorită mugurilor care tind să o umple. Transparența ei este neomogenă datorită mugurilor tumorali care se proiectează ortograd.

Pereții cavernei pot fi constituiți dintr-un strat gros de țesut tumoral, care determină un cadru opac în jurul transparenței cavitare, realizând caverna „cu chenar“, „cu ramă“. (fig. 308).

În cursul evoluției cancerului bronhic pot apare *complicații*, care modifică tabloul clinic și radiologic evoluind sub o „mască“. Astfel sînt abcesele din focarul de atelectazie și supurațiile secundare retrostenotice; menționăm apariția bronșiectaziilor, instalarea unei pneumonii sau pleurezii paracancerose, prinderea nervului frenic cu ascensiunea diafragmului și imobilizarea lui.

Osteoartropatia hipertrofiantă pneumatică BAMBARGER—PIERRE MARIE este un sindrom paraneoplazic datorat în cele mai multe cazuri cancerului bronhic care trimite în circulație toxinele corespunzătoare. Metastazele cancerului bronhic se produc pe cale limfatică sau hematogenă în creier (uneori ca manifestări de debut), în oasele plate și coloană, în ficat și în glandele suprarenale, precum și la plămînul opus.

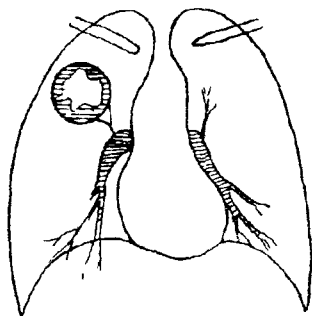


Fig. 308 — Caverna canceroasă cu chenar (cu ramă) are perete interior anfractuos.

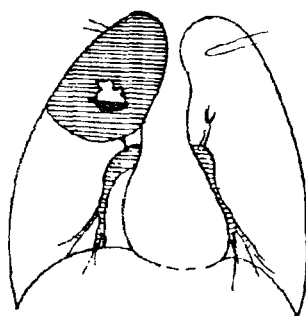


Fig. 309 — Cavernă canceroasă cu nivel de lichid.

Cancere profesionale sînt considerate:

- cancerul azbestului, care apare după circa 12 ani de activitate în mediul cu pulberi de azbest și are evoluție lungă;
- cancerul de crom apare după 22—30 ani de activitate în mediul cu crom, iar

— cancerul emanației de radium după circa 10 ani de activitate (în minele de la Ioachimov și de la Schneeberg).

Cancerul cicatricilor pulmonare este favorizat de apariția unor metaplazii în cursul cicatrizării unor procese patologice cu etiologii variate.

SARCOMUL PULMONAR

Este rar întâlnit, reprezentînd 3,3% din totalul tumorilor maligne bronhopulmonare. Se poate dezvolta în plin parenchim (fibrosarcom) sau în hil (limfosarcom — fig. 342, reticulosarcom).

Fibrosarcomul realizează o umbră rotundă care se deosebește de aceea a cancerului solitar prin faptul că este mai geometrică, crește mai repede, se găsește la tineri și nu dă metastaze în ganglionii limfatici, regionali.

Limfosarcomul din hil dă imagini asemănătoare cu limfosarcomul mediastinal nodular.

CANCERUL SECUNDAR AL PLĂMÎNULUI

Reprezintă 4—5% din totalul tumorilor maligne bronho-pulmonare. Metastazele canceroase pleacă de la tumori primitive situate în diferite organe și ajung la plămîn pe două căi: pe cale limfatică sau pe cale sanguină, plămînul constituind un filtru principal.

Emboliile și celulele canceroase ajunse la plămîn pot fi oprite în capilare sau pot trece în circulația generală. Celulele și placardele celulare oprite pot fi distruse (fagocitate) sau pot crește în număr și dau metastaze.

Frecvența metastazelor pulmonare este mare în următoarele tumori: cancerul de sîn, cancerul de prostată și de tiroidă, corioepiteliomul, cancerul rectal, seminomul, hipernefromul. În metastazele canceroase ale plămînului se descriu următoarele aspecte radiologice:

— Carcinoza miliară sau granulia canceroasă se traduce radiologic prin noduli diseminați pe ambele arii pulmonare (fig. 310).

Nodulii se deosebesc de cei din granulia tuberculoasă prin aceea că sînt mai mari, de dimensiuni variate și inegale, sînt repartizați neuniform (mai deși la bază), cu contur pierdut sau dințat și au tendința să se aranjeze în șirag de-a lungul septurilor și limfaticelor peribronhovasculare.

— Limfangita canceroasă secundară este mai frecventă decît cea primitivă. Se explică prin blocarea cu celule tumorale metastatice a ganglionilor mediastinali, din care cauză se produce și refluxul retrograd al limfei contaminate cu celule canceroase, în lungul canalelor și spațiilor limfatice peribronhovasculare.

Radiologic imaginea seamănă cu aceea a limfangitei primitive (fig. 305).

— Metastazele mediastinale determină hipertrofii ganglionare sau umbriri ale țesutului celular și ale organelor mediastinale.

Umbra mediastinului este lărgită și poate avea contur policiclic sau contur dințat zdrențuit, cu prelungiri „în limbi de flacără“ spre parenchim.

Modificările ganglionilor mediastinali se asociază frecvent cu manifestări parenchimatose de granule sau cu cele de limfangită canceroasă.

Primele trei forme de metastaze se produc de obicei pe cale limfatică.

Metastazele ce se produc pe cale sanguină se traduc radiologic prin umbre nodulare multiple, situate în ambii plămâni, fără topografie anumită. Nodulii au formă sferică sau ovoidă, dimensiuni variabile (în raport cu precocitatea diagnosticului). Conturul este desenat net, tonalitatea omogenă și palidă (fig. 311). Nodulii pe alocuri sînt tangenți, suprapuși sau confluenți.

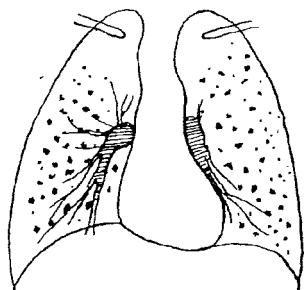


Fig. 310 — Granulie canceroasă: nodulii au dimensiuni variabile.

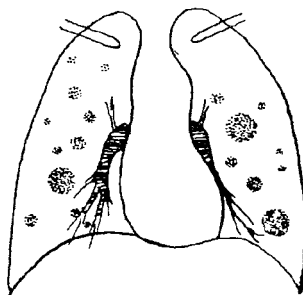


Fig. 311 — Metastaze nodulare de vîrste diferite.



Fig. 312 — Formă mixtă (noduli și cordoane de limfangită, adenopatii).

În genere, la același bolnav nodulii sînt asemănători, ca formă și dimensiune, ceea ce este dovada unui singur puseu de diseminare.

Dacă nodulii sînt de dimensiuni variate aceasta denotă însămințări repetate multiple la diferite intervale.

Formele mixte presupun, din punct de vedere anatomopatologic, însămințări atît pe cale limfatică cît și sanguină, iar

— radiologic se constată noduli de diferite mărimi, trabecule liniare și hipertrofia ganglionilor mediastinali (fig. 312).

Metastazele bronhice pot obstrua lumenul bronhiilor mici și se traduc prin bule de emfizem sau focare de atelectazie.

Tumorele pleurale

Tumorele pleurale benigne se traduc prin opacități circumscrise, net delimitate, hemisferice, cu baza la peretele costal; sînt întîlnite excepțional.

Tumorele pleurale maligne (primitive sau secundare) pot evolua clinic sub masca unei pleurezii masive.

Anatomo-patologic se constată:

- noduli tumorali rotunzi sau ovalari, cu dimensiuni de 2—3 cm;
- îngroșare în platoșă a foițelor pleurale;
- prezența de lichid în cavitatea pleurală.

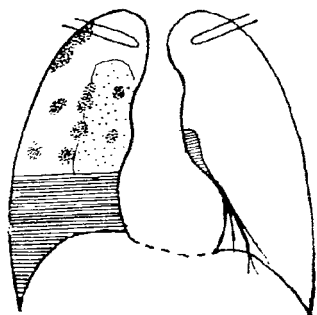


Fig. 313 — Tumoră pleurală. Pneumotorax diagnostic cu lichid la bază; noduli înșiruiți de-a lungul peretelui toracic sau pleurei viscerale.

Diagnosticul radiologic este ușor când se observă nodulii — fără modificarea pleurei. Nodulii se proiectează ca umbre lipite la peretele toracic.

În formele cu lichid se face puncție pleurală și se practică pneumotorax-diagnostic. După ce se scoate lichidul se introduce aer în cavitatea pleurală, care ajută la contrastarea umbrei nodulilor (fig. 313) care la cazurile tipice sînt înșiruiți la peretele toracic sau pe pleura viscerală, care la plămînul colabat se vede ușor. Tomografia și radiografia cu raze dure scot în evidență nodulii tumoralii, chiar în cazurile cînd sînt mascați de lichidul pleural.

Tumora primitivă cea mai frecventă este *mezoteliomul pleural*.

Sarcomul pleural primitiv este rar. Poate invadea pleura difuz (caz în care se traduce radiologic prin opacitate ca de pleurezie);

— sau se prezintă ca o umbră omogenă semisferică cu baza la peretele toracic și convexitatea la plămîn;

— sau ca o tumoră liberă în cavitatea pleurală ce pleacă de la pleura diafragmatică și umple treptat întreg hemitoracele fără a da pleurezie.

VI. Examenul radiologic al mediastinului

Generalități

Spațiul mediastinal (fig. 314) este situat între cele două regiuni pleuro-pulmonare și este limitat în față de către stern și cartilajele costale, posterior de coloană, la partea inferioară de diafragm, iar superior de deschiderea toracică.

Spațiul mediastinal poate fi împărțit radiologic în anterior (A) și posterior — spațiul celular al lui HENKE (P), printr-un plan ipotetic orientat în sens frontal care trece prin fața anterioară a bifurcației traheei (TESTUT) (fig. 315) sau tangent pe fața posterioară a acesteia (GROEDEL).

Mediastinul posterior P este transparent la razele X motiv pentru care este numit spațiul clar al lui HOLZKNECHT și BÉCLÈRE,

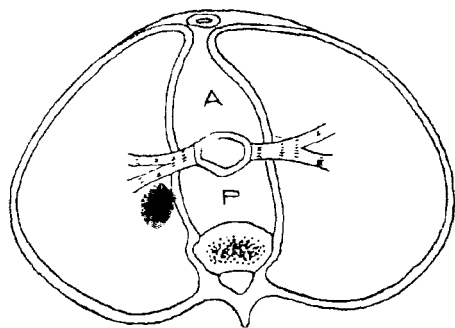


Fig. 314 — Împărțirea radiologică a mediastinului.

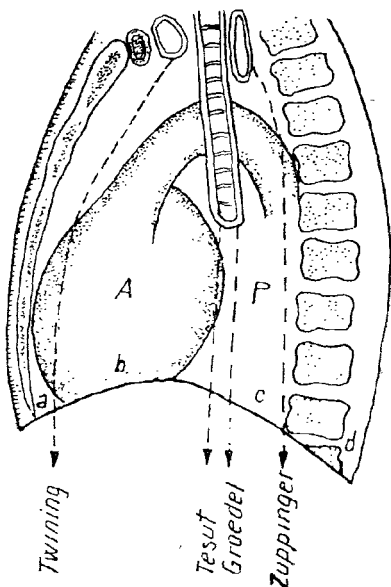


Fig. 315 — Secțiune prin mediastin la nivelul bifurcației traheei.

și la nivelul lui se găsesc pneumogastricul și ramurile lui: nervii recurenți. Se studiază esofagul sau procesele patologice care pleacă de la coloană, de la extremitățile posterioare ale coastelor, de la lanțul simpatic și de la nervii intercostali (fig. 316).

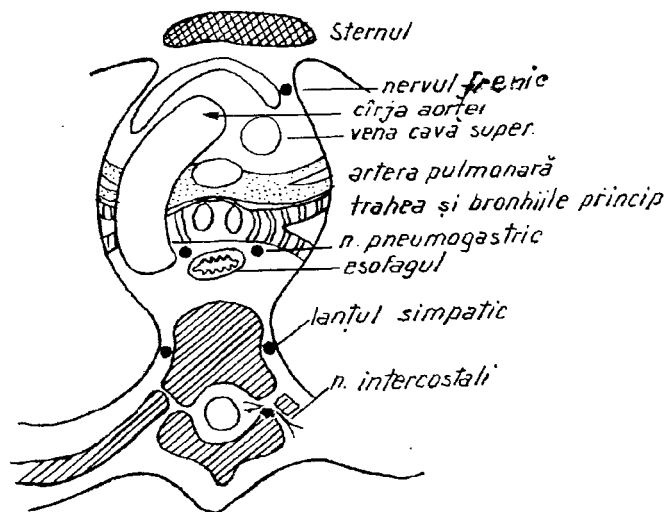


Fig. 316 — Componentele anatomic din mediastin.

În mediastinul anterior (A) se găsesc cordul și vasele mari de la baza inimii, porțiunea descendentă a aortei fiind situată posterior.

Traheea este situată în mediastinul anterior, împreună cu cea mai mare parte a ganglionilor traheo-bronhici. Cei doi nervi frenici sînt interpuși de fiecare parte, între fața laterală a pericardului și pleura mediastinală.

În mediastinul anterior se găsește spațiul clar retrosternal (spațiul Gratz) în care se studiază patologia timusului, gușa retrosternală, tumorile teratoide (chistul dermoid).

Tumorile mediastinale reprezintă 25—30% din totalul tumorilor intratoracice și grupează toate tumorile plecate de la formațiile anatomic din mediastin; în 95% din cazuri sînt tumori benigne.

HIPERTROFIA DE TIMUS

Timusul este un organ limfoepitelial, care are sediul în partea superioară a mediastinului anterior, în spațiul dintre pediculul vascular și stern.

Lobii timusului situați lateral sînt inegali.

La naștere, timusul are dimensiuni mari, greutatea de 30 g; cu vîrsta involuează și pe locul lui rămîne un pachet celulo-grăsos.

Timusul normal se poate vedea la unii copii ca o „umbră în pinză de corabie” care lărgeste umbra mediastinului pe dreapta (fig. 317).

Hipertrofia de timus se întîlnește la sugari și se manifestă în primele săptămîni după naștere prin semne clinice fruste, alte ori caracteristice compresiunii mediastinale.

Radiologic se constată lărgirea umbrei mediastinale în etajul superior prin hipertrofia unuia din lobi, sau a ambilor lobi ai timusului, care bombează spre aria pulmonară respectivă ca o umbră sferică sau ovoidă (fig. 318); tonalitatea umbrei este omogenă iar conturul lateral este precis și liniar.

În cursul mișcărilor respiratorii sau în plins, forma umbrei și situația conturilor se modifică în sensul că:

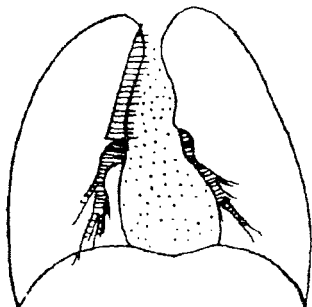


Fig. 317 — Timus normal, care se vede ca o „pînză de corabie“.

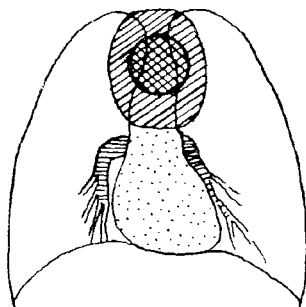


Fig. 318 — Hipertrofia de timus determină o umbră sferică sau ovoidă, cu sediul la partea superioară a mediastinului anterior.

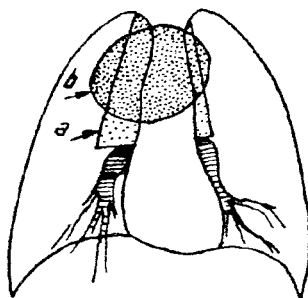


Fig. 319 — Forma umbrei și conturile se modifică în cursul mișcărilor respiratorii: a — inspir; b — expir.

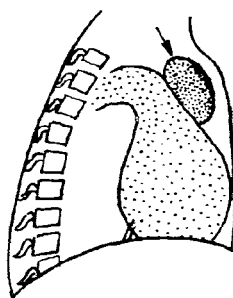


Fig. 320 — Sediul hipertrofiei de timus, din profil.

— din față, în inspir umbra timusului se alungește cranio-caudal și conturul lateral al umbrei se apropie de mediastin; umbra se alungește și se subțiază (fig. 319, a)

— în expir, umbra timusului se lărgeste și conturul lateral al umbrei se apropie de peretele axilar al toracelui (b) aceasta constituind *semnul pendulei lui LAMY*.

La polul inferior al umbrei, în cursul inspirului, umbra timusului poate lua aspect unghiular în „nas obraznic“; latura inferioară a umbrei este perpendiculară pe umbra mediastinului. Examinînd copilul din profil (fig. 320) se constată că formațiunea patologică are sediul între

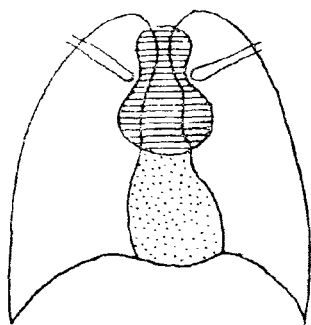


Fig. 321 — Hipertrofia de timus: forma în „ceas de nisip“, în tîgvă.

stern și pediculul vascular, umbrind spațiul triunghiular transparent care se află la acest nivel — spațiul lui GRAWITZ.

Forme radiologice ale hipertrofiei de timus. Umbra timusului hipertrofiat poate avea aspect ovoid sau rotund, descris mai sus.

Cînd timusul este comprimat de clavicule, ia aspectul bilocular, în ceas de nisip „în tîgvă“ (fig. 321).

— în unele cazuri umbra mediastinală este lărgită uniform și are aspect de coloană (fig. 322).

În cazul cînd se produce hipertrofia unui singur lob, se constată lărgirea umbrei mediastinului, numai pe o parte.

În privința întinderii cranio-caudale a hipertrofiei, se descriu:

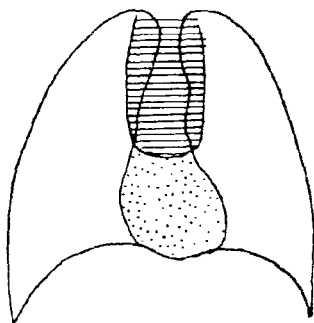


Fig. 322 — Hipertrofia de timus în „coloană“.

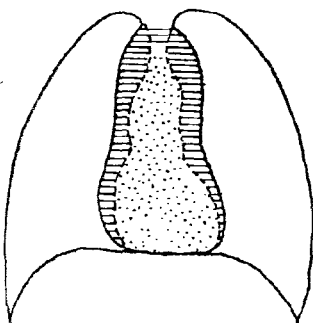


Fig. 323 — Hipertrofia de timus în „mantie“.

— forme cu hipertrofii obișnuite, în care polul inferior al timusului nu depășește caudal șanțul atrio-ventricular (fig. 318, 319),

— și hipertrofia în mantie (fig. 323), în care lobii timusului înfășoară silueta cordului și ajung pînă spre diafragm. Această varietate se confundă cu imaginea din pericardită.

Timusul hipertrofiat este foarte sensibil la razele X, dar această particularitate nu poate fi utilizată pentru diagnostic sau pentru tratament, din cauza riscului cancerigen al iradierii acestei regiuni.

Diagnosticul diferențial al hipertrofiei de timus la sugar se face cu:

— modificările fiziologice ale pediculului vascular în decubit sau în timpul plînsului, împrejurări în care, din cauza stazei, pediculul vascular se lărgiște iar umbra lui, se întinde cranial pînă la furculița sternală și poate fi confundat cu hipertrofia de timus;

— adenopatia paratraheală dreaptă tuberculoasă se întîlnește mai tîrziu după naștere și, spre deosebire de hipertrofia de timus, se mai găsește și alți ganglioni hipertrofiați în hil; I.D.R. MANTOUX pozitivă.

a. *Timomul*. Studiile din ultimul timp arată o oarecare frecvență a tumorilor maligne ale timusului la adult. Timomul malign se traduce printr-o opacitate ovoidală care lărgeste asimetric umbra mediastinului, are tonalitate omogenă și contur convex. Este situat în spațiul retrosternal și poate fi pus în evidență pe clișeu de profil sau după mediastinografie. În tumorile timusului se pot găsi încrustații calcare fine în masa tumorală sau sub forma de lizereu opac fin la periferie.

Timomul poate evolua concomitent cu miastenia sau cu o leucoză.

GUȘA RETROSTERNALĂ

Mărirea glandei tiroide datorită unor procese hiperplazice poartă denumirea de gușă. Ea poate fi difuză, parenchimatoasă sau nodulară.

Gușa cervicală poate avea dimensiuni variabile. Când are dimensiuni mari poate atârna la baza gâtului și umbrește omogen ambele vîrfuri pulmonare în partea lor medială, deși este la exteriorul cutiei toracice.

Gușa cervicală poate să se dezvolte astfel încît să intre cu polul său superior în deschiderea superioară a toracelui (*gușa cervico-mediastinală* CARCASSONNE).

Gușa plonjantă este forma în care la fiecare inspir polul inferior al masei cervicale pătrunde în cavitatea toracică, în special la emfizematoși și la bătrîni.

În *gușa retro-sternală*, masa tiroidiană se dezvoltă în așa măsură, încît o porțiune importantă a ei are sediul permanent intratoracic (fig. 324) (*gușa mediastino-cervicală*).

Gușa aberantă (sau *gușa mediastinală independentă*) se dezvoltă dintr-un mugure tiroidian izolat de masa glandei cervicale și evoluează în mediastin fără ca să aibă continuitate cu tiroida cervicală așa cum are gușa plonjantă și gușa retrosternală.

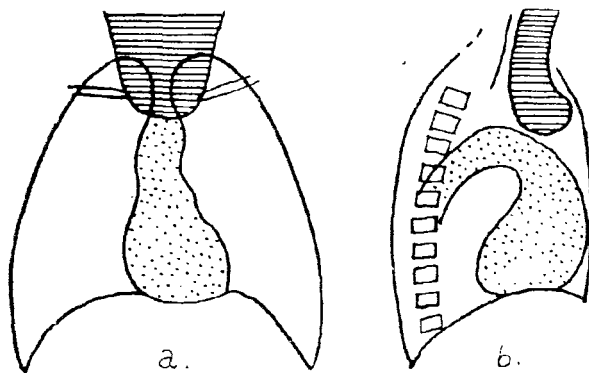


Fig. 324 — Gușa retrosternală.

La examenul radiologic se constată că formațiunea bombează:

- în special în spațiul retroclavicular din dreapta,
- în mediastinul posterior între trahee și esofag de unde denumirea de (*gușa accesorie interviscerală* (fig. 325, a, b, c), sau
- în spatele esofagului și realizează *gușa retroviscerală*.

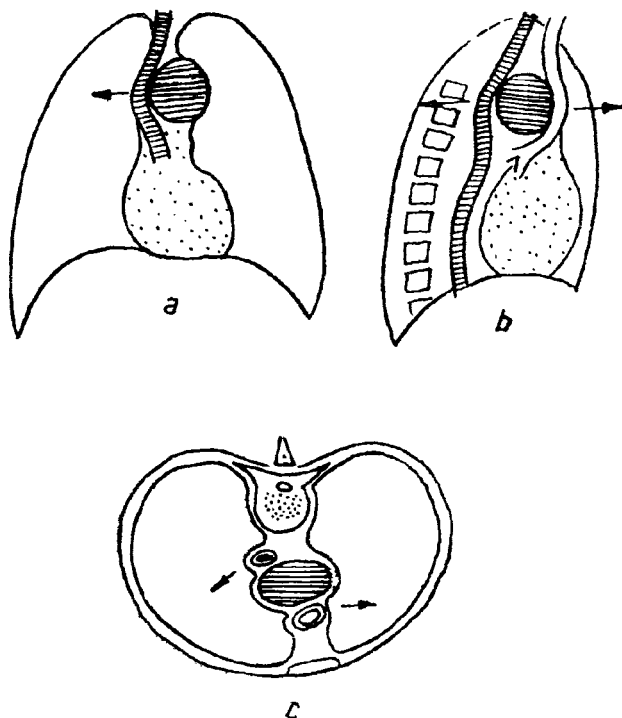


Fig. 325 — Gușa accesorie „interviscerală“ (c) împinge esofagul lateral și posterior (a, b) iar traheea anterior (b).

La examenul radiologic se constată că:

A. Gușa retrosternală lărgeste și deformează umbra mediastinului superior. Pe imaginea din față, umbrirea are formă conică, sau de trapez (fig. 324) cu latura mare la partea superioară, latură care este neprecisă deoarece umbra se continuă și se pierde treptat în masa tiroidiană și în părțile moi cervicale. Conturul lateral și cel inferior sînt precise. În unele cazuri conturul este dat de o linie arciformă și în ansamblu realizează imaginea de casă (militară) inversată sau de castron (fig. 326).

Formațiunea poate fi biloculată la deschiderea superioară a toracelui și realizează imagine „în ceas de nisip“, „în limbă de clopot“ (fig. 321).

În gușa parenchimatoasă tonalitatea umbrei este omogenă.

În gușa nodulară, opacitatea poate fi neomogenă datorită nodulilor, iar conturul policiclic (fig. 327).

Din profil, formațiunea opacă se proiectează în mediastinul anterior.

În gușă se poate produce *traheomalacie*, cu deformarea traheei în lamă de sabie în inspir; se produc frecvent hemoragii care se transformă cu timpul în zone calcare care sînt ușor de recunoscut radiologic. Calcificările din acest etaj al mediastinului pot avea sediul în gușă, dar pot fi și în pereții unui anevrism al aortei, în ganglionii paratraheali sau într-un chist dermoid.

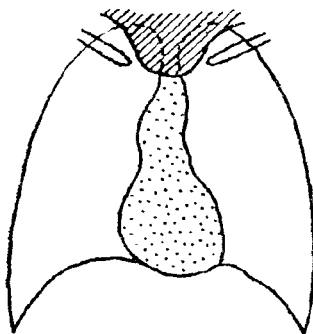


Fig. 326 — Imagine de „cas-
că” inversată, „de castron”.

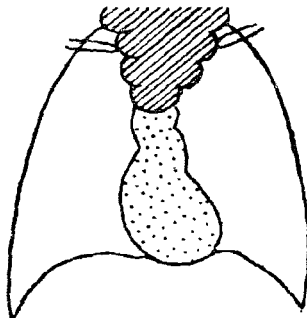


Fig. 327 — Gușa nodulară are
contur policiclic.

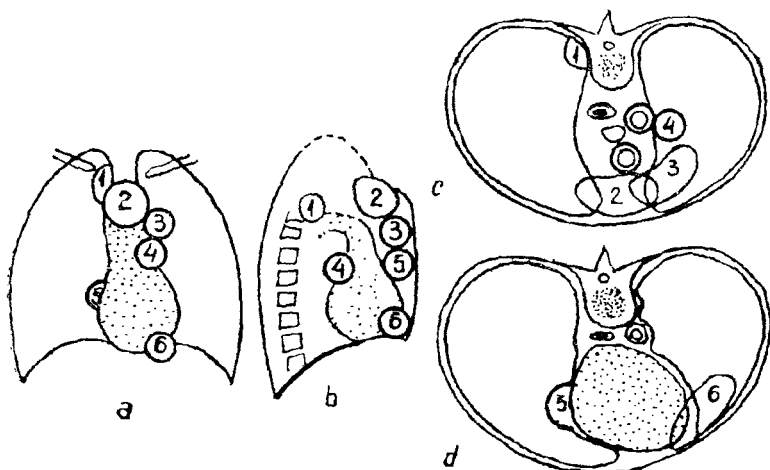


Fig. 328 — Sediul de elecție al unor formațiuni tumorale și chistice me-
diastinale (a și b); secțiune la înălțimea pediculului vascular (c); sec-
țiune deasupra diafragmului (d); 1 — ganglioneurinom; 2 — timus, gușă
retrosternală; 3 — chist dermoid; 4 — chist bronhiogenic; 5 — diverticul
pericardic; 6 — chist pleuropericardic.

În timpul deglutiției umbra gușei retrosternale urcă odată cu laringele.

B. Gușa accesorie aberantă; se traduce radiologic pe imaginea din față, printr-un nodul opac și rotund sau ovoid cu contur net, al cărui pol superior este izolat de părțile moi cervicale, nodul care nu se mobilizează în deglutiție (fig. 329); poate conține calcificări. Din profil, formațiunea opacă are sediul în mediastinul anterior (fig. 330); excepțional gușa aberantă are sediul în spatele traheei sau al esofagului, organe pe care le împinge și deformează (fig. 325).

Dacă gușa este hormonal activă, masa patologică mediastinală poate fi identificată scintigrafic cu ajutorul iodului radioactiv.

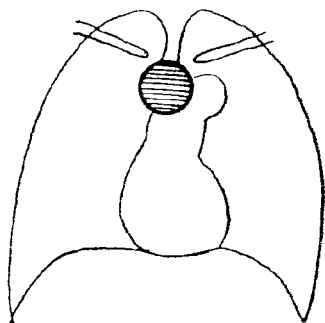


Fig. 329 — În gușa aberantă, din față, se constată un nodul opac ce poate fi confundat cu un anevrism.

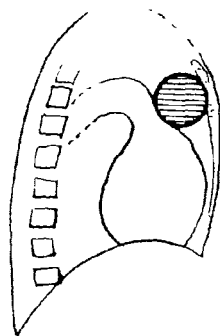
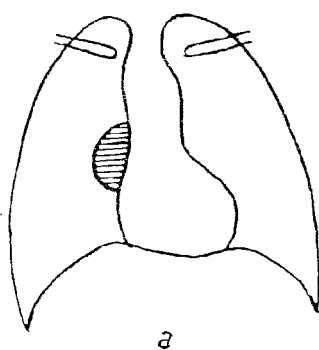
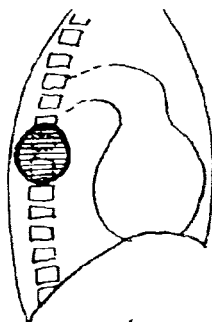


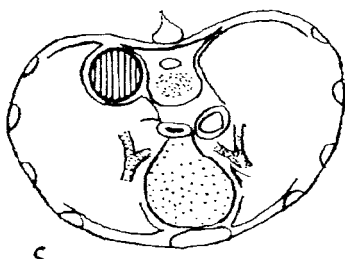
Fig. 330 — Din profil, formațiunea are sediul în mediastinul anterior.



a



b



c

Fig. 331 — Sediul juxtavertebral al ganglioneurinomului.

b. În caz de *cancer tiroidian intratoracic*, formațiunea patologică are dimensiuni variabile de la caz la caz, contur neprecis și este aderentă la organele din jur pe care le infiltrază; nu se mobilizează în deglutiție; determină sindrom mediastinal și se însoțește precoce de metastaze osoase și pulmonare.

TUMORILE MEDIASTINALE NEUROGENE

Au punct de plecare din elementele celulare nervoase cu potențial embrionar ale lanțului simpatic juxta-vertebral, sau ale nervilor intercostali la ieșirea lor prin canalul rahidian, sau ale ramurilor comunicante. Histologic ele se diferențiază în ganglioneurinom, neurinom sau schwannom și neurofibrom.

La examenul radiologic se constată o formațiune opacă, rotundă sau ovoidală, mascată în parte de mediastin, sau semilunară, lipită de coloana vertebrală, cu convexitatea spre plămîn (fig. 331, a).

Sediul obișnuit este la înălțimea claviculei cu dimensiuni de 3—4 cm lungime și 2—3 cm lățime.

Tonalitatea opacității este omogenă, intensitatea ca de părți moi.

Conturul formațiunii este net, tras parcă cu creionul.

Uneori, în jur se poate observa o dungă subțire, care pare că subliniază tumora și este datorată pleurei mediastinale, dislocată de pe peretele respectiv al șanțului costo-vertebral de către tumora în dezvoltare.

În poziții oblice și din profil (fig. 331, b) tumora se proiectează pe coloană sau chiar îndărătul coloanei în șanțul costo-vertebral în timp ce spațiul mediastinal este liber.

Semnul cel mai caracteristic pentru neurinom constă în faptul că, în orice incidență am roti bolnavul, nu reușim să izolăm umbra tumorii de umbra coloanei vertebrale, cu care rămîne solidară (fig. 331, c).

În cursul evoluției pot apărea modificări osoase care constau în:

— lărgirea găurii de conjugare prin care trece rădăcina nervului pe care s-a dezvoltat neurinomul prin eroziunea pediculilor vertebrali (fig. 332).

— îndepărtarea și uzura coastelor situate de o parte și de alta a tumorii (a).

Evoluția este foarte lentă, simptomatologia clinică foarte redusă, tratamentul este chirurgical.

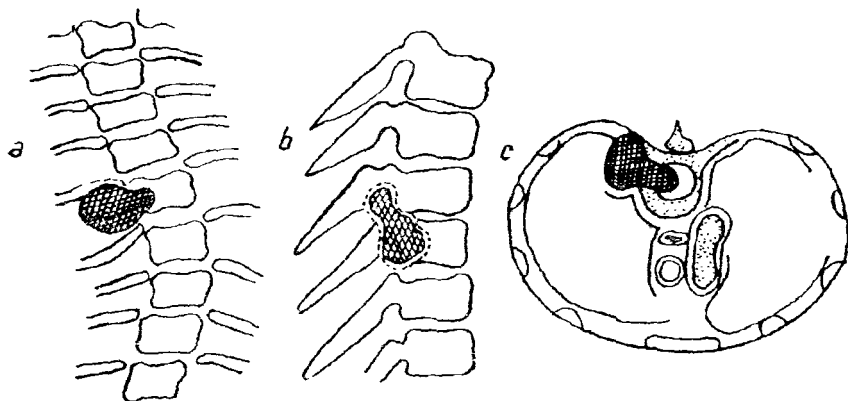


Fig. 332 — Neurinomul în „bisac“ ia naștere în canalul rahidian la originea nervilor rahidieni (c), lărgeste gaura de conjugare (b), alterează fața posterioară a corpurilor vertebrale și se dezvoltă în „ceas de nisip“ în spațiul intercostal, îndepărtînd coastele (a).

Tumorile neurogene maligne (neuroblastom, simpatogoniom) cu dezvoltare rapidă, simptomatologie de sindrom mediastinal, alterează starea generală și dau metastaze osoase. În masa tumorală se pot produce calcificări.

TUMORILE DISEMBRIOPLAZICE MEDIASTINALE — TERATOAMELE

Rezultă dintr-un proces vicios de embriogeneză și în cazul când sînt constituite din elemente tisulare locale autohtone din mediastin, poartă numele de *disembrioame homoplastice* (chistul bronhiogen, chisturile pleuro-pericardice), iar cînd sînt constituite din elemente tisulare aberante, muguri care provin de la organe (din afara toracelui) poartă numele de *disembrioame heteroplastice* (chistul dermoid).

Chistul bronhiogenic se dezvoltă, în afara țesutului plămînului, în mediastinul mijlociu, dintr-un mugure bronhic anormal ce pleacă din porțiunea toracică a treheei, de la bifurcație sau de la trunchiul bronhiilor principale. Radiologic, se traduce printr-o formație opacă ovoidală cu diametrul de 6—8 cm, cu contur net și tonalitate lichidiană, situată paramediastinal, cu unul din poli la înălțimea hilului (fig. 333).

Chistul pleuro-pericardic are originea în muguri sau pungi ale cavității coelomice primitive, care se dezvoltă ulterior sub formă de chist lichidian, situat de obicei la baza plămînului drept, în sinusul costo-diafragmatic anterior (fig. 334). Chistul are de obicei formă ovoidă sau sferică și își schimbă aspectul în raport cu respirația și postura. Uneori este separat de umbra cordului sau diafragmului printr-o linie transparentă dată de un sept grăsos.

Diagnosticul diferențial al unor tumori și formații chistice mediastinale, în raport cu sediul lor, poate fi făcut cu ajutorul schițelor de pe fig. 328, pe care este marcat și *diverticulul pericardic* (5) și *chistul pleuro-pericardic* (6).

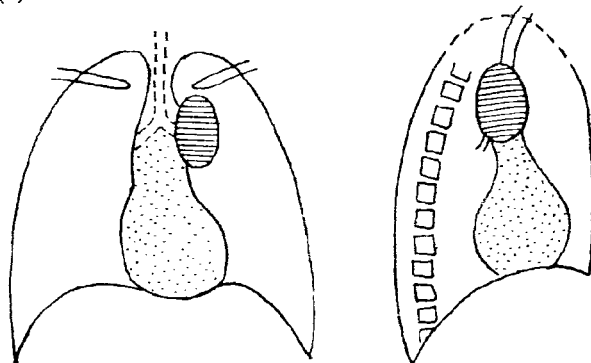


Fig. 333 — Chist bronhiogenic.

Chistul dermoid face parte din grupul teratoamelor heteroplastice, tumori de tip embrionar care se dezvoltă din incluziuni tisulare care nu iau parte în mod normal la arhitectura mediastinului, dar care rămîn incluse, ectopice în partea mijlocie și anterioară a mediastinului.

Chistul dermoid este constituit din țesuturi derivate predominant din ectoderm și se traduce radiologic:

- din față printr-o umbrire rotundă cu sediul în mediastinul anterior și superior, depășind conturul mediastinal spre luminozitatea pulmonară;
- recunoaștem că este chist dermoid în cazul când în interiorul umbrei se găsesc formațiuni osoase anormale, dinți și smocuri de păr în unele cazuri, depozite calcare la periferia umbrei (fig. 335);
- din profil umbra este situată în mediul anterior;
- în unele cazuri, umbra chistului dermoid are două tonalități separate printr-un nivel orizontal, (*semnul PHEMISTER*) (fig. 336).

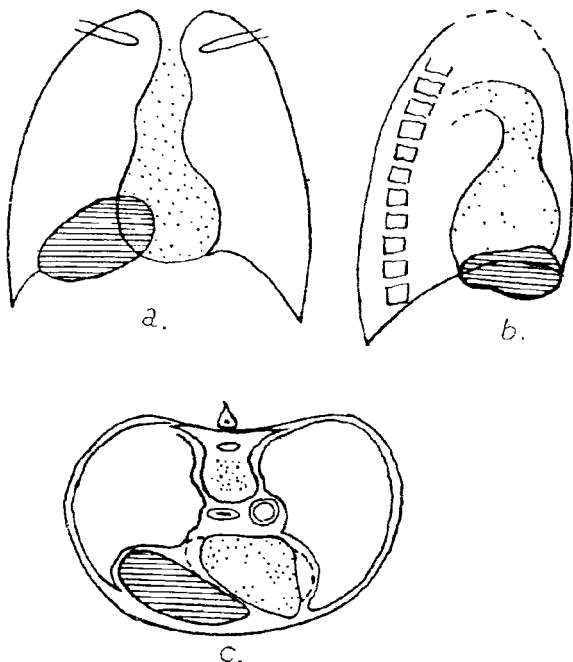


Fig. 334 — Chistul pleuro-pericardic se dezvoltă în sinusul costo-diafragmatic anterior.

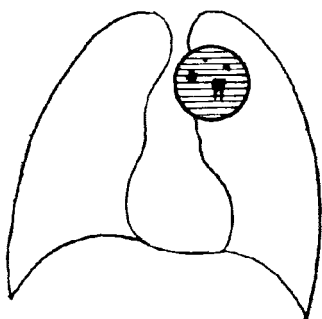


Fig. 335 — Chist dermoid cu incluziuni dentare.

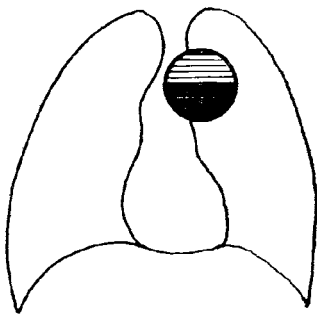


Fig. 336 — Chist dermoid cu nivel orizontal: *semnul PHEMISTER*.

Evoluția este lentă; tratamentul este chirurgical. Teratoamele cu caracter malign sînt diagnosticate pe baza evoluției, a reacției ASCHEIM și ZONDECK sau după extirpare, pe baza examenului histologic.

TUMORILE MALIGNNE MEDIASTINALE

Limfogranulomatoza malignă HODGKIN. Este o boală cu etiologie necunoscută, care produce modificări în țesutul reticulo-histiocitar și determină hipertrofii ale ganglionilor limfatici și ale altor organe bogate în țesut reticulohistiocitar, cum sînt splina și ficatul.

Clinic, boala HODGKIN evoluează cu febră intermitentă, cu hipertrofii ganglionare (poliadenopatii cervicale, axilare, inghinale), splenomegalie, eozinofilie, leucocitoză cu limfopenie. Boala evoluează în pusee și are sfîrșit letal după 5—10 ani de la debut.

Radiologic, se constată hipertrofii ale ganglionilor traheo-bronhici care determină lărgirea umbrei mediastinale în cele 2/3 superioare, de obicei pe ambele părți. Tonalitatea umbrei mediastinale este omogenă, iar conturul este net și policiclic (fig. 337).

Fiecare ganglion conglomerat în umbra mediastinului își prezintă în parte conturul său, care depășește elementele anatomice normale ale mediastinului. În multe cazuri conturul umbrei mediastinului este liniar, dar prin transparență se întrevăd formațiuni ganglionare (fig. 338).

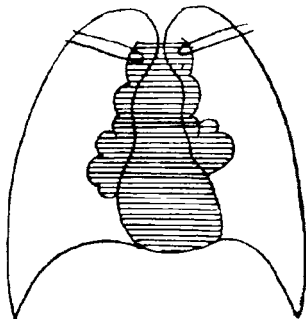


Fig. 337 — Limfogranulomatoză malignă. Lărgirea umbrei mediastinale în cele două treimi superioare; contur policiclic.

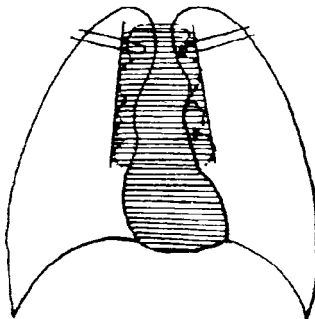


Fig. 338 — Umbră „în coloa-nă”, prin care transpar formațiunile ganglionare.

Dacă procesul patologic străpunge capsula ganglionară și se extinde la țesutul pulmonar din jur, conturul net al umbrei mediastinale se modifică, dispare și în locul arcurilor multiple se constată prelungiri umbrite în sinusul parenchimului în lungul trabeculelor și septurilor limfatice, comparate cu vîrfurile de flacără (fig. 339).

În cursul bolii se poate întîlni pleurezia unilaterală. Lichidul poate cuprinde întreg hemitoracele și maschează în parte caracterele radiologice ale limfogranulomatozei.

Limfogranulomatoza malignă poate determina focare umbrite pulmonare și leziuni osoase de vecinătate.

T r a t a m e n t u l limfogranulomatozei maligne constă în iradierea cu raze X sau gamma a pachetelor ganglionare periferice afectate și a celor simetrice, a ganglionilor mediastinali și eventual a ganglionilor abdominali cu doze anti-tumorale (5000 Rad per pachet).

În formele generalizate se administrează citostatice polichimioterapie după *schema MOPP, a lui DE VITA* (inițialele de la Mustard nitrogen, Oncovin (Vincristine), Procarbazine (Natulan), Prednison).

În timpul tratamentului cu radiații sau citostatice se constată că masele ganglionare își reduc dimensiunile pe încetul și chiar dispar, adesea cu prețul unei leucopenii severe.

În caz de recidivă, hipertrofiile ganglionare apar la același grup sau la grupe ganglionare vecine.

Din grupul „bolilor de sistem“ limfogranulomatoza malignă este considerată în prezent ca o boală inițial localizată (unicentrică) și curabilă în care se pot obține vindecări cu supraviețuiri de peste 15 ani.

Limfoamele nehodkiniene. Sint mai rar întâlnite decât limfogranulomatoza, pot avea structură histologică de limfosarcom sau de reticulosarcom și tabloul clinico-radiologic asemănător.

Limfosarcomul se întâlnește la vîrsta tînă și atunci cînd este generalizat prinde ganglionii periferici și pe cei profunzi și poartă numele de boala lui Kundrat.

În mediastin, tumora pleacă de la ganglionii limfatici sau de la alte organe bogate în țesut limfoid cum este timusul.

Reticulosarcoamele sînt întâlnite mult mai rar.

La **e x a m e n u l r a d i o l o g i c** se constată lărgirea umbrei mediastinale în cele 2/3 superioare, pe ambele părți. Conturul mediastinului are de foarte multe ori caracter policiclic și este greu de deosebit de limfogranulomatoză, de obicei este:

- în linie dreaptă și realizează umbră „în coloană“ (fig. 340);
- alteori conturul este o linie ușor bombată în afară și mediastinul realizează „imagine în butoi“ (fig. 341);
- în cazuri rare, limfosarcomul poate fi de *tip nodular* (fig. 342) în care caz se observă un singur ganglion hipertrofiat și diagnosticul diferențial este mai dificil.

Limfomul giganto-celular (BRILL—SYMMERS) reprezintă o formă de trecere între limfoamele benigne și cele maligne sau o formă atipică a limfosarcomului, cu evoluție mai prelungită. Diagnosticul este posibil histologic.

Diagnosticul diferențial între limfosarcom și limfogranulomatoză, este posibil întrucît în limfosarcom predomină adenopatiile cervicale și lipsesc cele axilare și inghinale, nu există splenomegalie, iar evoluția este rapidă.

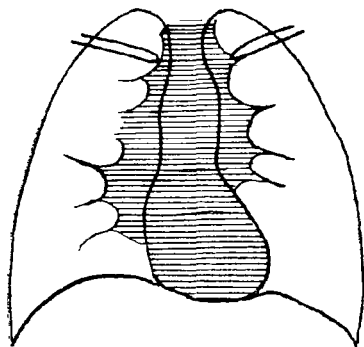


Fig. 339 — Limfogranulomatoză malignă: prelungiri „în vîrfuri de flacăra“.

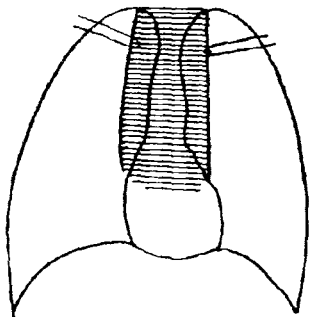


Fig. 340 — Limfosarcom:
„umbră în coloană“.

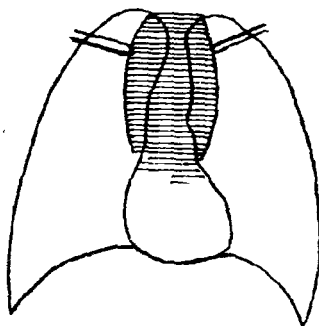


Fig. 341 — Limfosarcom:
„imagine în butoi“.

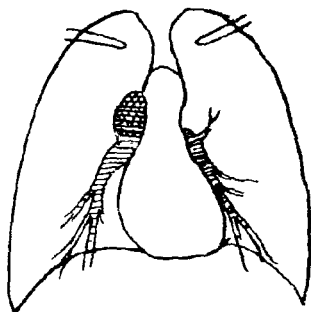


Fig. 342 — Limfosarcom de
tip nodular.

Modificările mediastinale în leucemie. În leucemia limfatică pe lângă hipertrofia ganglionilor periferici și abdominali, spleno- și hepatomegalie, se constată, în cazuri rare, și hipertrofia ganglionilor mediastinali (leucoame); aceștia nu au tendință la confluență și apar ca umbre rotunde sau ovoidale izolate.

Hipertrofia ganglionilor mediastinali se întâlnește și în *metastazele canceroase*.

Diagnosticul diferențial între diferite hipertrofii ganglionare se face și cu ajutorul radioterapiei de probă, știindu-se că limfosarcomul este cel mai sensibil la raze X și umbra lui se micșorează după câteva ședințe.

Limfogranulomatoza este sensibilă, dar ganglionii retrocedează în câteva săptămâni de zile și după cantități mari de raze X, în timp ce ganglionii hipertrofiați din cauza metastazelor de la cancerle epiteliale nu sînt sensibili la razele X și umbra lor nu se micșorează.

Mediastinita acută

Procesele inflamatorii ale țesutului conjunctiv mediastinal sînt excepționale. Ele pot rezulta după perforația esofagului și faringelui, în caz de corpi străini, de cancer sau după introducerea de instrumente în scop diagnostic sau terapeutic (esofagoscopie, dilatații) caz în care se produce o ruptură esofagiană traumatică.

La examenul radiologic se constată lărgirea umbrei mediastinale și deplasarea laterală a marginilor sale datorită țesuturilor mediastinale tumefiate; contururile mediastinului lărgit încep să fie șterse, datorită edemului inflamator ce însoțește mediastinita.

Cînd s-au produs perforații se observă și nivel hidro-aeric. Esofagul este deplasat, de obicei înainte, colecția avînd sediu prevertebral; se poate produce exsudat pleural sau pericardic.

Mediastinita cronică

Este întîlnită mai rar decît mediastinita acută și apare în urma unei adenopatii tuberculoase cu periadenită, în sifilis, micoză, silicoză, de la care se propagă un proces de scleroză la țesutul conjunctival mediastinal și determină aderențe sau un bloc invadant față de organele vecine cu obstrucția venei cave superioare.

Diagnosticul poate fi confirmat prin cavografie, examenul cu bariu al esofagului, mediastinografie.

Mediastinita fibroasă idiopatică este excepțională.

VII. Afecțiunile pleurei

Dacă pleura sănătoasă este subțire și nu realizează imagine radiologică decît în anumite condiții anatomice și de optică radiologică, procesele patologice ale pleurei pot să determine:

- excese de opacitate prin îngroșarea foitelor pleurale sau prin producerea de lichid între aceste foițe;
- creșterea transparenței toracelui (pneumotorax) și
- imagini mixte (hidro-pneumotorax).

Modificările radiologice umbroase variază, după cum este vorba de:

- pleurezii cu lichid, pleuritis humida;
- pleurite congestive inflamatorii, pleurita fibrinoasă; pleuritis sicca;
- pahipleurite și cicatrici pleurale care sînt sechele după primele două grupe de afecțiuni;

Modificările patologice pot interesa marea cavitate pleurală sau pot fi localizate, închistate la anumite porțiuni ale acesteia sau la scizuri.

Pleureziile exsudative ale marii cavități

Etiologie. Pleureziile pot fi secundare și primitive (sau autonome).

— *Pleureziile secundare* apar în cursul leziunilor pulmonare tuberculoase evolutive, la cardiaci în hidrotorax, în cursul afecțiunilor inflamatorii acute pulmonare, în infarct și în neoplasmul pulmonar, în sindromul din tumorile de ovar MEIGS etc., pe scurt, ori de cîte ori în parenchimul pulmonar se găsesc focare patologice inflamatorii.

— S-a dovedit că *pleureziile primitive* sînt în cele mai multe cazuri (90%) de natură tuberculoasă. Dovada originii tuberculoase rezultă din observațiile necroptice ca și din frecvența cu care tuberculoza pulmonară se manifestă în timp în urma acestei pleurezii aparent primitive. Proba directă — punerea în evidență la microscop a bacilului Koch -- nu se poate face, dar natura tuberculoasă este determinată în 60—70% din lichidele pleurale examinate, prin inocularea lichidului de puncție la cobai sau prin culturi.

Unii autori cred că pleurezia este produsă de o formă filtrabilă a bacilului Koch.

Din punct de vedere *patogenic* pleurezia este datorată extinderii bacilului Koch la pleură, din aproape în aproape, de la o leziune discretă din parenchim sau ganglionii traheo-bronhici; foarte rar leziunea pleurală este consecutivă unei diseminări hematogene și, în acest caz, lichidul pleural poate fi asociat cu lichid în alte seroase. În ambele împrejurări, pleurezia sero-fibrinoasă are o legătură strinsă cu momentul primoinfecției (apare între 3—7 luni de la pozitivarea reacției la tuberculină).

Pleureziile sînt rare la copii, la care pot fi de natură reumatismală; frecvența lor sporește cu vîrsta și la adultul tînăr sînt foarte frecvente și au natură tuberculoasă.

În etiologia pleureziilor, în afară de tuberculoză, mai sînt încredinate reumatismul articular acut și gripa.

În majoritatea cazurilor pleurezia sero-fibrinoasă interesează marea cavitate pleurală, predominanța localizării în dreapta fiind explicată prin raporturi mai strînse a ganglionilor limfatici din hil cu scizura interlobară.

Anatomie patologică. La început foițele pleurale prezintă hiperemie difuză, apoi sînt îngroșate și acoperite cu depozite de fibrină (false membrane), care dau aspect de „limbă de pisică“.

Țesutul subpleural este infiltrat, vasele sangvine sînt dilatate și ia naștere un țesut vascular de neoformație care distruge endoteliul pleurei și invadează falsele membrane. În cavitatea pleurală trec serozitate și elemente figurate.

La început se îngroașă foițele pleurale, ulterior apare și lichidul care se adună în partea cea mai declivă a cavității pleurale.

Radiologic, în pleurezii, se apreciază sediul, cantitatea și uneori evoluția lichidului precum și starea parenchimului pulmonar subjacent.

Pleurezia serofibrinoasă se traduce prin:

- semne directe (umbrire toracică de tip lichidian) și
- modificări indirecte din partea diafragmului, a peretelui toracic și a mediastinului.

Formele clinice și radiologice. În raport cu timpul cît a trecut de la îmbolnăvire și cu cantitatea de lichid din cavitatea pleurală se descriu următoarele forme clinice și radiologice:

- pleurezii incipiente;
- pleurezii cu lichid în cantitate mijlocie;
- pleurezia masivă.

Semnele radiologice ale pleureziei incipiente sînt de cele mai multe ori funcționale. În faza de congestie pleurală și mai tîrziu, cînd cantitatea de lichid încă nu este suficientă ca să se traducă prin umbră la baza hemitoracelui respectiv, se constată *poziție mai înaltă și mobilitate mai redusă a diafragmului*, atitudine ce contrastează cu diafragma de la partea sănătoasă, care are poziție și mobilitate normală sau chiar exagerată complementar (fig. 343).

În zilele următoare lichidul crește în cantitate, la 50—100 cc și se adună în sinusul costo-diafragmatic posterior care este porțiunea cea mai declivă a cavității pleurale. *Din față*, lichidul este mascat de diafragma și nu se vede.

Pentru ca să se pună în evidență cantitatea mică de lichid din pleurezii incipiente, bolnavul trebuie examinat din profil cu tubul lateral incidentă în care sinusul pleural costo-diafragmatic posterior nu mai este mascat de umbra hepatică, ca pe imaginea din față.

În unele cazuri bolnavul trebuie așezat în anumite poziții. Dacă se culcă bolnavul *pe masă* pe partea afectată (fig. 344) lichidul migrează de-a lungul peretelui axilar al toracelui care, în această atitudine, constituie punctul decliv al cavității pleurale și se observă sub forma unei benzi opace care flanchează peretele axilar al toracelui, asemănătoare cu pleurezia lamelară, descrisă de FLEISCHNER, la copii, la care se poate observa chiar în ortostatism.

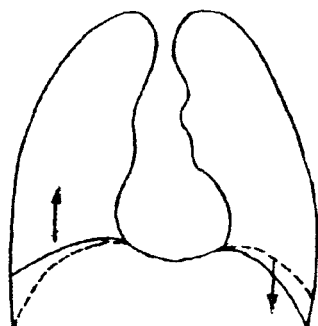


Fig. 343 — Pleurezie incipientă dreapta, semne funcționale.

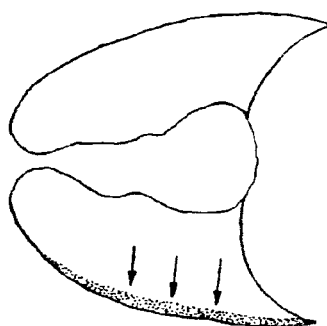


Fig. 344 — În decubit lateral lichidul migrează de-a lungul peretelui axilar și realizează o bandă opacă lamelară: *pleurezie FLEISCHNER*.

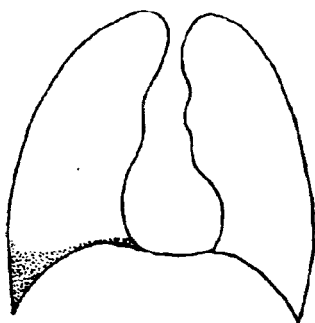


Fig. 345 — Pleurezie cu lichid în cantitate minimă.

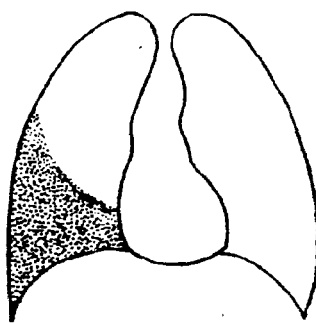


Fig. 346 — Imagine tipică de pleurezie.

Dacă se așază bolnavul pe partea sănătoasă, lichidul migrează spre mediastin, dar dunga opacă este mai greu de apreciat din cauza complexității conturului mediastinal.

Pleureziile cu lichid în cantitate minimă. Când lichidul ajunge la 200 cc se poate vedea chiar la examenul din față, deoarece umbrește sinusul costo-diafragmatic lateral și estompează netitatea curbei diafragmatice (fig. 345).

În Trendelenburg, cantitatea mică de lichid de la bază migrează între foițele pleurale și umbrește vârful pulmonului respectiv.

Această probă face dovada că este vorba de o pleurezie cu lichid și nu de o simplă îngroșare pleurală, rămasă după o suferință pleurală veche.

Pleurezia cu lichid în cantitate mijlocie. În cursul bolii în zilele următoare, în cavitatea pleurală sporește cantitatea de lichid, sinusul costo-diafragmatic este umbrat evident, este umbră și baza plămînului.

La 1000—1500 cc se observă imagine tipică de pleurezie:

— la baza toracelui se constată opacitate omogenă de tonalitate costală, care are forma vag triunghiulară (fig. 346), cu o latură pe diafragm, una la peretele axilar al toracelui și a treia spre transparența pulmonară — *triunghiul AMEUILLE și LEOBARDY*.

— latura dinspre plămîn a umbrei lichidiene este curbă, cu concavitatea în sus și înăuntru și corespunde curbei percutorii a lui Ellis—Damoiseau de la examenul clinic; ea poate să fie neprecisă și difuză deoarece stratul de lichid pleural se subțiază treptat, sau este foarte precisă când se surprinde ortograd pleura viscerală îngroșată a plămînului colabat (care constituie *linia bordantă a lui TOURNANT*). (fig. 348).

— tonalitatea umbrei lichidiene este omogenă, iar densitatea umbrei nu permite să se vadă desenul pulmonar, fie din cauză că plămînul cu desenul vascular este împins de lichid, fie pentru că lichidul este într-un strat așa de gros, încît desenul pulmonar nu mai străbate prin umbra lui.

În pleurezii, în realitate, limita superioară a lichidului este orizontală și mult mai înaltă, urcă pînă la vârful plămînului (fig. 347 a, c) ceea ce se demonstrează ușor cu lipiodol, în concentrație de 10%, introdus în cavitatea pleurală care plutește deasupra lichidului și materializează limita superioară.

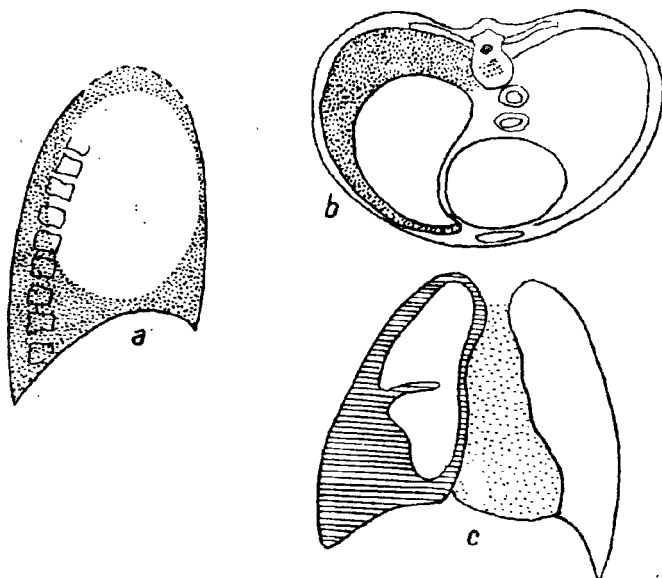


Fig. 347 — Distribuția reală a lichidului în același caz din fig. 346 și 348: a) secțiune de profil; b) secțiune transversală; c) insinuarea lichidului în mica scizură.

— limita curbă este o imagine optică care rezultă din faptul că lichidul este văzut la razele X în strat din ce în ce mai gros, cu cât ne îndepărtăm de mediastin și ne apropiem de peretele lateral al toracelui (fig. 347 a, b) și de diafragm.

— plămînul micșorat de volum și colabat este împins spre mediastin (c) unde este reținut de către pediculul bronhovascular al hilului și de ligamentul triunghiular al plămînului. Transparența lui anulează o parte din opacitatea lichidiană și face ca *linia curbă* a lui ELLIS—DAMOISEAU

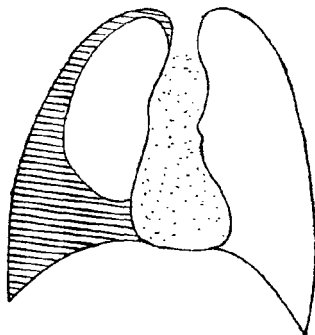


Fig. 348 — *Linia pleurei ortograde* a lui TOURNANT — *curba vârfului* lui CHAUMET.

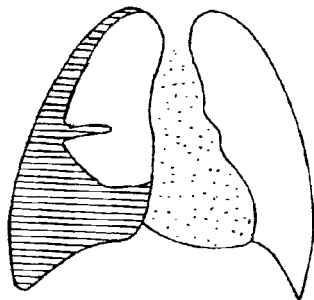


Fig. 349 — Pătrunderea lichidului în mica scizură.

să coboare dinspre peretele axilar și să fie mai joasă spre linia mediană. Transparența plămînului deasupra curbei lichidiene este ușor scăzută, comparativ cu partea sănătoasă, datorită colapsului pulmonar, lamei subțiri de lichid ce-l înfășoară, (dar care nu poate determina opacitate proprie), precum și datorită congestiei și îngroșării foitelor pleurale.

În parenchimul pulmonar trebuie căutate focarele patologice care să explice instalarea pleureziei. Mobilizarea lichidului și tomografia, contribuie la descoperirea acestora.

În multe cazuri, curba lui Damoiseau se prelungește de-a lungul peretelui lateral al toracelui cu o opacitate de lichid lamelară care urcă pînă la claviculă (*linia TOURNANT*), dar care poate și înconjura vârful (*curba vârfului CHAUMET*, fig. 348). Lama lichidiană care înconjoară plămînul realizează o opacitate în jurul transparenței pulmonare denumită „*cadru oval*” (fig. 350).

Uneori, lichidul se insinuează în scizură.

4. În pleurezia masivă lichidul inundă toată cavitatea pleurală și umbra este omogenă, dar descrește în intensitate spre vîrf; hemitoracele este sporit în dimensiuni (fig. 351).

Semnele indirecte de pleurezie. La început diafragma poate avea poziție înaltă datorită parezei musculaturii sale care este acoperită de seroasa pleurală inflamată — legea lui Stockes, ca și diferenței între presiunea abdominală mare și presiunea toracică mai mică. Cu cât cantitatea de lichid crește, sporește și apăsarea deasupra diafragmului, nivelul diafragmului coboară spre abdomen, fenomen ce poate fi apreciat mai ușor la stînga în raport cu camera de aer a stomacului care-l scoate în evidență. Peretele toracic este bombat, spațiile intercostale lărgite.

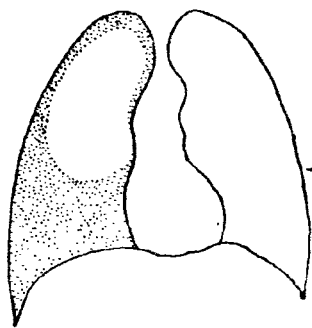


Fig. 350 — Pleurezie în care lichidul realizează „cadru oval“.

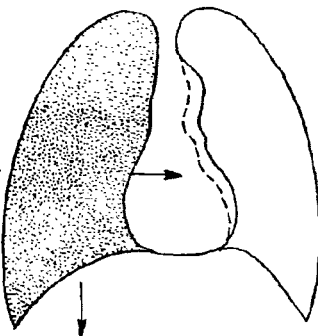


Fig. 351 — Pleurezie masivă.

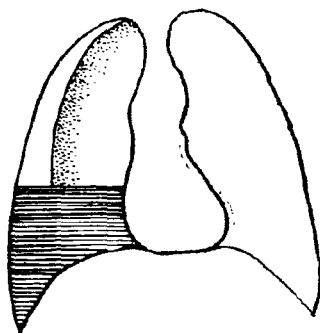


Fig. 352 — Nivel orizontal prin hidropneumotorax datorat unei puncții pleurale în caz de pleurezie.

Mediastinul și cordul în pleurezia incipientă pot să nu fie deplasate sau să prezinte o *deplasare paradoxă*, fiind *atrase* spre partea cu lichidul din cauza stării de colaps a plămînilui de partea cu pleurezia. Cînd lichidul sporește în cantitate, mediastinul este *împins* spre partea sănătoasă.

Evoluția pleureziei se face în majoritatea cazurilor spre resorbția lichidului și spre vindecare, care începe la 2—3 săptămîni de la debut. Pe zi ce trece, curba lui Damoiseau coboară, porțiunea umbrită se restrînge, plămînul devine transparent pe o întindere din ce în ce mai mare și în cele din urmă hemitoracele capătă înfățișare transparentă normală.

Dacă în timpul pleureziei se face o *puncție toracică*, curba Ellis-Damoiseau poate dispărea și să apară un nivel orizontal (fig. 352), explicat prin faptul că s-a introdus aer (din afară sau din parenchimul puncționat), puterea de adeziune a foițelor pleurale este înlăturată și se produce un hidropneumotorax.

Involuția lichidului se recunoaște prin aceea că linia curbă a lui Damoiseau se frînge, limita superioară este neprecisă, iar transparența plămînilui deasupra curbei este modificată *neomogen* de către îngroșarea pleurală și depozitele de fibrină care rămîn pe suprafața pleurei după retragerea lichidului; uneori se produc corpi fibrinoși.

Cînd lichidul este în creștere, curba lui Damoiseau este precisă, continuă, iar deasupra ei transparența plămînilui, deși scăzută, este *omogenă*.

Diagnosticul diferențial, clinic și radiologic, trebuie să se facă cu pneumonia, cu formele de pleurezii parapneumonice, cu atelectazia pulmonară și cu pahipleurita întinsă.

Îngroșarea pleurei și simfiza poate avea sediul apical și se traduce printr-o bandă opacă semilunară care înconjoară vârful pulmonului ca o beretă; banda are tonalitate neomogenă, iar marginea ei inferioară este neregulată prezentînd dințături și prelungiri opace în septurile conjunctivale din parenchimul vârfului (calotă SERGENT — fig. 353 a).

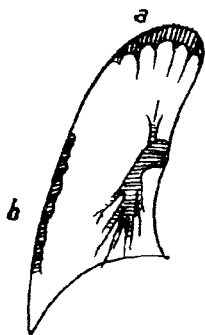


Fig. 353 — Simfiza pleurală: a — cu sediul apical; b — de-a lungul peretelui axilar DUFOURT.

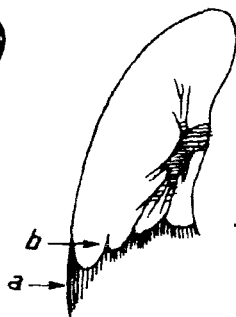


Fig. 354 — Simfiza sinusului costo-diafragmatic (a) și aderențe pleurale la nivelul diafragmului (b) (dințături în „vîrf de cort”).

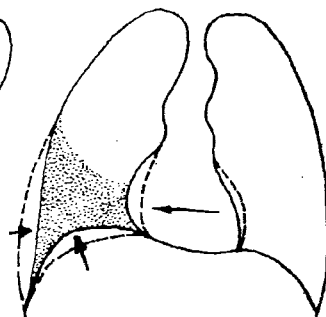


Fig. 355 — Îngroșarea pleurală obișnuită se produce la bază (pleurită marginală RE-DECKER).

Simfiza și îngroșarea pleurală discretă de-a lungul peretelui axilar se poate traduce printr-o linie opacă, dințată, cu asperități (fig. 353 b).

Cel mai ușor însă se recunoaște la nivelul sinusului costodiafragmatic, unde simfiza foițelor pleurale provoacă închiderea și dispariția sinusului (fig. 354 a), iar în timpul respirației „mișcarea în balama”.

La nivelul diafragmului, simfiza pleurală și aderențele produc dințături în „vîrf de cort”. De la fiecare dințătură pleacă un trabecul opac spre hil (fig. 354 b).

Pahipleurita și simfiza. După o pleurezie poate rămîne o îngroșare pleurală care poartă numele de *pahipleurită*. Pentru a da imagine radiologică din față, îngroșarea pleurală trebuie să aibă o grosime de 1,5 cm, iar pe linia axilară sau în lungul scizurilor trebuie să aibă o grosime de 3 mm ca să dea o umbră liniară cînd este văzută în sens ortograd.

Îngroșarea pleurală este mai frecventă spre baze și se traduce printr-o umbră triunghiulară, ce seamănă cu pleurezia, dar se deosebește prin aceea că poate fi neomogenă, „contractă” peretele toracic, micșorează spațiile intercostale, atrage diafragmul și deviază mediastinul spre focarul de îngroșare pleurală (fig. 355).

În cursul pleureziilor, lichidul poate coexista cu pahipleurita și este greu de precizat dacă bolnavul se află în stadiul de îngroșare pleurală sau dacă mai există și lichid.

Pentru diagnostic se întrebuințează două manopere:

— poziția Trendelenburg face ca lichidul să fugă de la bază și să umbrească virful, în cazul când nu este închistat,

— proba lui Prozorov arată că în ortostatism, în mișcările respiratorii forțate, dacă există numai pahipleurită, umbra rămâne identică în ambele faze ale respirației. În cazul în care s-a organizat deja pahipleurita, dar există și lichid liber, în faza respiratorie în care crește tensiunea intratoracică, umbra se mărește cranial. Când s-a produs simfiza, lichidul nu mai urcă deasupra opacității determinată de pahipleurită.

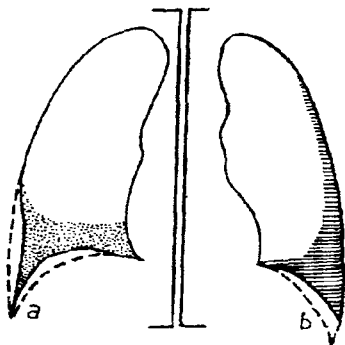


Fig. 356 — *Ingroșarea pleurală „în eșarfă”* PÉHU și DAGNET la dreapta; *pahipleurită marginală*, REDECKER, la stînga.

Ingroșarea pleurală poate să se traducă prin „opacitate în eșarfă” descrisă de către PÉHU și DAGNET întinsă între peretele axilar al toracelui și sinusul cardio-diafragmatic, de-a lungul conturului diafragmatic (fig. 356) la baza dreaptă.

Alteori se constată o umbră în bandă care flanchează peretele axilar (Dufourt) sau umbrește sinusul și coboară pe diafragma (fig. 356 b la baza stîngă), sau realizează *pahipleurită marginală* descrisă de către REDECKER sau *bandă liniară mediastinală* care produce deformarea marginii umbrei cordului — *semnul* lui MINGOT.

Ingroșarea pleurală poate cuprinde tot hemitoracele. Intensitatea procesului de fibroză poate fi așa de mare încît să se extindă de la pleură la țesutul conjunctival interstițial din trama pulmonară, realizînd fibrotoracele.

Fibrotoraxul lui VINCENTI se poate produce și în urma unor leziuni pulmonare tbc fibrocazeoase întinse însoțite de îngroșare pleurală (pag. 243). Fibrotoracele este mai frecvent la stînga și la examenul radiologic se constată opacitate masivă, adesea neomogenă a unui hemitorace, care prezintă refracție accentuată a peretelui costal, încurbare și deviere pronunțată a traheei, deplasarea cordului (ce descoperă coloana), ascensiune puternică a diafragmului (ce permite camerei cu aer a stomacului să se proiecteze în cavitatea toracică, la bază — *gastrotorax* SAVY) fig. 357.

Calcificările pleurale. După pleurezii sau traumatisme cu hemotorax se pot produce îngroșări pleurale cicatriciale — calcare. Ele pot fi sub formă de:

— noduli multipli amorfi, cu contur dințat, izolați și diseminați pe zona de elecție, la bază, în șanțul costo-vertebral și pe linia axilară posterioară sau,

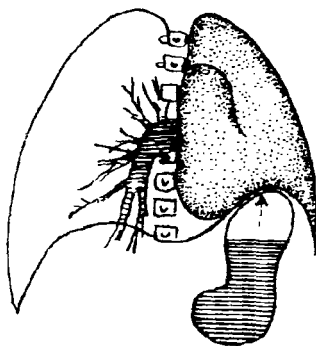


Fig. 357 — Fibrothorax (VINCENTI); gastrothorax (SAVY).

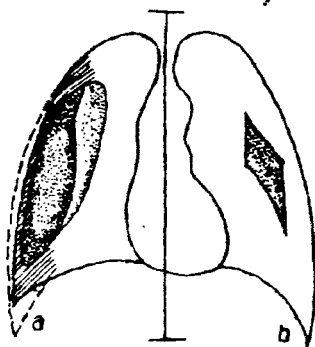


Fig. 358 — Pahipleurită cu în-
crustații calcare:
a — în formă de platoșă; b —
în formă de fier de lance.

— pot conflua în placcarde care dau umbriri intense (fig. 358) sub formă de scut, de platoșă (a) sau în „fier de lance“ (b).

Calcificările se produc de obicei în pleura viscerală îngroșată.

Hidrotoraxul este constituit din transsudat pleural, rezultat fie prin creșterea presiunii în circulația venoasă (pulmonară sau generală), fie prin scăderea presiunii osmotice a proteinelor plasmatice care explică întârzierea rezorbției lichidelor din cavitatea pleurală.

Se întâlnește în insuficiența cardiacă și în nefropatii și este localizat la baza dreaptă, în ciroza hepatică, în tumorile mediastinale și în tumorile de ovar (când realizează sindromul Meigs).

La examenul radiologic se constată opacitate în 1/3 inferioară a hemitoracelui drept, care are nivel orizontal, uneori lichid la ambele baze.

PLEUREZIILE PURULENTE ACUTE

Pleureziile purulente acute sînt produse de pneumococ, streptococ, stafilococ, bacterii care ajung la pleură pe cale directă, pe cale limfatică sau hematogenă. Ele survin după:

- traumatisme sau leziuni ale peretelui toracic.
- afecțiuni acute pulmonare (pneumonie, abces),
- infecții mediastinale sau abdominale (abces subfrenic).

Empiemele tuberculoase reprezintă de obicei transformarea purulentă a unei pleurezii serofibrinoase ori complică pneumotoraxul terapeutic.

Se descriu trei stadii anatomopatologice și radiologice:

- difuziune, colectare, închistare.

a. La început, în faza de difuziune, se constată o umbrire difuză, obișnuit la baza hemitoracelui.

b. Mai târziu, opacitatea se accentuează și se delimitează (lichidul se colectează de obicei în partea postero-inferioară a cavității pleurale).

c. — Pleureziile purulente sînt de cele mai multe ori pleurezii închistate (fig. 359) și interesează numai o porțiune limitată a cavi-

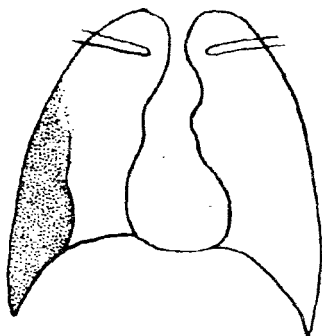


Fig. 359 — Pleurezie purulentă închistată.

tății pleurale, care poate fi identificată examinând bolnavul în diferite incidente.

Colecția de lichid se poate deschide la exterior prin peretele toracic (empiem de necesitate) sau într-o bronhie și apare vomica; se produce *piopneumotoraxul* și radiologic apare o imagine hidroaerică (ca în fig. 170 și 352), stare care nu trebuie confundată cu un abces pulmonar sau cu o colecție subfrenică.

PLEUREZIA PURULENTĂ CRONICĂ

Urmează unei pleurezii acute sau survine după o intervenție chirurgicală incompletă; din cauza îngroșării pleurale, plămînul nu mai poate expanda și se constată o cavitate restantă (*piopneumotorax*) care comunică cu exteriorul printr-un traiect fistulos (extern pleuro-cutanat sau intern pleuro-bronhic). Traiectul fistulos și limitele cu anfractuozitățile cavității sînt explorate cu substanță de contrast în vederea intervenției chirurgicale (decorticare sau toracoplastie).

PLEUREZIILE ÎNCHISTATE

Pleureziile închistate pot fi aparent primitive sau reprezintă închistări secundare în cursul evoluției unei pleurezii a mării cavități.

Închistarea lichidului este datorată constituirii și simfizei pleurale în cursul unei pleurezii care este în evoluție sau unei simfize rezultate după un puseu pleural inflamator produs cu ani în urmă.

Pleureziile închistate sînt de cele mai multe ori pleurezii purulente. Închistările lichidiene se produc de preferință la nivelul scizurilor interlobare, al mediastinului, al diafragmului sau la nivelul anumitor porțiuni ale mării cavități pleurale, unde realizează pleurezia axilară, pleurezia submamă sau apicală. Imaginile radiologice pe care le realizează sînt în funcție de localizarea, întinderea și sediul aderențelor și de cantitatea de lichid din colecție, care poate bomba foițele pleurale.

Pleureziile interlobare. Cele mai frecvente colecții cu lichid interlobare se întîlnesc la nivelul micii scizuri orizontale din dreapta, sau se produc în porțiunea inferioară și declivă a scizurilor oblice.

1. În *lungul micii scizuri*, lichidul pleural, în cantitate mică poate da *umbrire în bandă*; dacă este în cantitate mai mare, scizura este suflată, destinsă de lichid și umbra are aspect fusiform (fig. 360); lichidul în cantitate mare poate pune scizura sub tensiune și umbra poate fi rotundă.

La examenul *din față*, umbrirea se proiectează la nivelul hilului și se întinde între peretele axilar al toracelui și mediastin (fig. 360, a).

Pe radiografiile din profil (b) umbrirea are sediul pe locul micii scizuri și se întinde între hil și peretele toracic anterior la înălțimea coastei a 4-a.

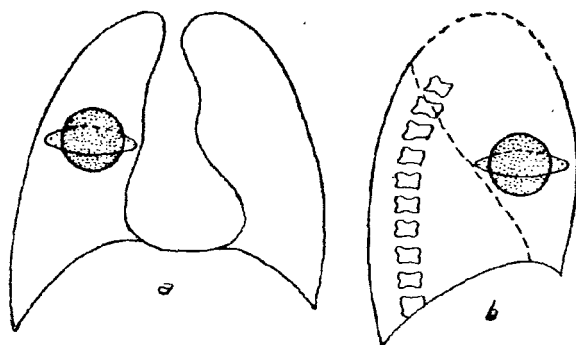


Fig. 360 — Pleurezie interlobară la nivelul micii scizuri: umbrire fuzi-
formă și rotundă; a. față; b. profil.

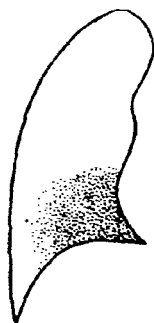


Fig. 361 — Pleurezie la
nivelul marei scizuri,
imagine din față.

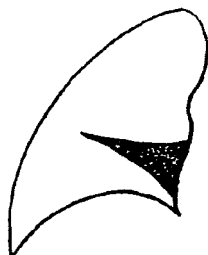


Fig. 362 — Pleurezie a
marii scizuri în lordoză.
Poziția FLEISCHMER.

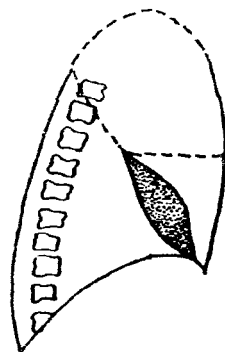


Fig. 363 — Pleurezie a
marii scizuri, imagine
fusiformă din profil.

2. *Pleurezia scizurilor oblice* se traduce la examenul din față prin umbrire difuză a bazei care nu este caracteristică (fig. 361).

— În incidența Fleischner, umbra se „contractă” și lichidul cantonat în partea inferioară a marii scizuri dă o imagine caracteristică triunghiulară, cu baza la mediastin și cu virful spre axilă (fig. 362).

— Din profil, lichidul din marea scizură descrie o umbrire fusiformă sau ovoidală, cu marele ax oblic orientat în lungul marei scizuri. Un pol al umbrei este orientat spre hil și un alt pol spre sinusul costo-diafragmatic anterior, sprijinindu-se pe diafragm (fig. 363).

Pleureziile mediastinale. Spațiul pleural mediastinal este împărțit prin pediculul constituit de către elementele anatomice ale hilului într-un etaj suprahilar (superior) și un etaj subhilar (inferior).

Etajul inferior al acestui spațiu este împărțit prin ligamentul triunghiular al plămânului (care este situat în plan frontal) într-o cavitate mediastinală inferioară anterioară și una inferioară posterioară.

Pleureziile mediastinale se pot închiasta în:

- mediastinul superior, într-o cavitate unică, și în
- mediastinul inferior, în partea anterioară sau posterioară a acestuia, în cavități deosebite.

a. Pleureziile mediastinale inferioare au imagine caracteristică și se traduc prin umbre triunghiulare, cu vârful la hil — triunghiul CHAUFFARD-RIST, fiecare triunghi avînd ipotenuza spre transparența plămînului, o latură spre coloană cu care se confundă și alta spre diafragm (fig. 364).

În pozițiile oblice, ne dăm seama dacă lichidul este anterior sau posterior, deoarece umbra colecției se deplasează odată cu peretele toracic respectiv sau dacă lichidul din ambele cavități se desfășoară în desagă.

b. Pleureziile mediastinale superioare sînt întîlnite mai rar în practică și foarte rar izolate. Ele se traduc printr-o umbră juxtamediaștinală, care lărgeste pediculul vascular (fig. 365) cu formă vag triunghiulară și coboară de la vârful plămînului pînă la hil; în pleurezia descrisă de BARJON, închistarea are sediul la înălțimea hilului.

De multe ori ele coboară în lungul mediastinului, pînă la bază.

Lichidul situat în toată cavitatea pleurală mediastinală (deasupra și dedesubtul hilului) realizează o umbră în bandă juxtavertebrală descrisă de DESTOT (fig. 366).

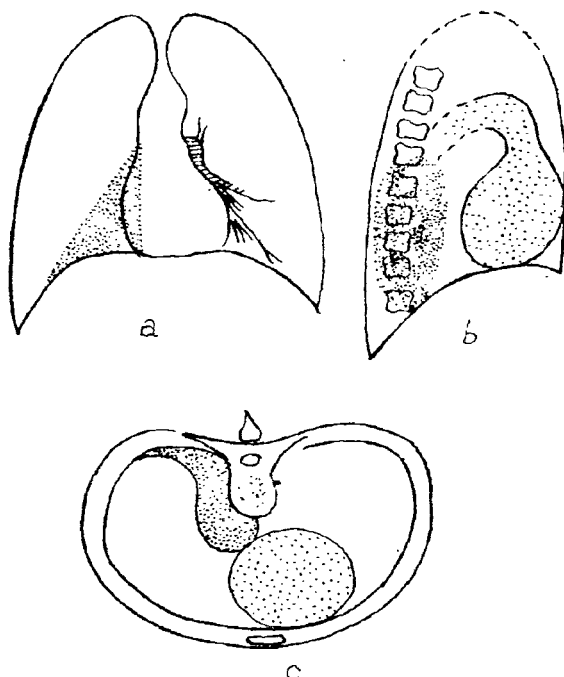


Fig. 364 — Pleurezie mediastinală inferioară posterioară dreaptă.

Fig. 365 — Pleurezie mediastinală superioară.

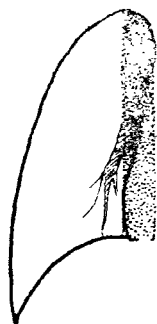
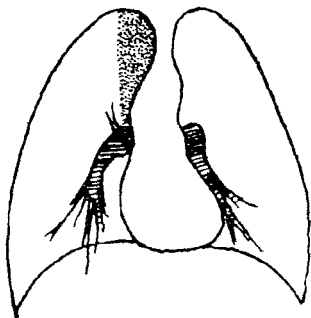


Fig. 366 — Pleurezie mediastinală: umbră în „bandă”.



Fig. 367 — Umbră în „ceas de nisip”.



Fig. 368 — Aspect în „eche”.

Alteori, în dreptul hilului, colecția lichidiană în bandă poate fi îngustată de prezența pediculului vascular și umbra ia aspect în ceas de nisip (fig. 367).

La bază, lichidul pleural se poate insinua între diafragm și plămîn și, în acest caz, pleurezia mediastinală realizează umbră în echer descrisă de CHAUFFARD (fig. 368).

Diagnosticul diferențial se face cu procese inflamatorii și tumorale mediastinale, cu afecțiuni cardio-vasculare.

Pleurezile diafragmatice. Se traduc radiologic printr-o umbră semi-lunară cu convexitatea cranială și cu concavitatea pe diafragm. Mobilitatea diafragmului este redusă sau chiar paradoxă.

Umbra este ușor de descoperit și interpretat la baza stîngă, deoarece lichidul este contrastat, pe ambele fețe ale colecției atît de aerul din camera cu aer a stomacului cît și de aerul din plămîn (fig. 369).

La baza dreaptă, pleurezia diafragmatică nu este recunoscută pentru că, uneori, umbra lichidului se confundă cu cea a ficatului. Pentru precizarea diagnosticului este nevoie de puncție pleurală sau de pneumoperitoneu (fig. 370) pentru a contrasta cu aer colecția de lichid și dinspre abdomen; — aceste manopere sînt necesare și pentru diagnosticul diferențial cu relaxarea diafragmatică și cu unele afecțiuni subfrenice (hepatomegalie, chist hidatic, tumori).

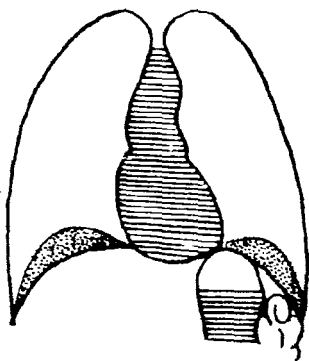


Fig. 369 — Pleurezie diafragmatică, umbră semilunară DANIELLO.

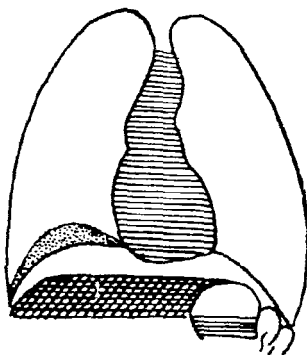


Fig. 370 — Pleurezie diafragmatică. Prin penumoperitoneu se contrastează colecția de lichid de la bază și dinspre abdomen.

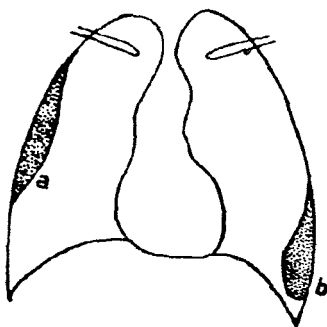


Fig. 371 — Pleurezia axilară: înaltă în dreapta (a), joasă, submamară (OPRAN), în stînga (b).

La nivelul mării cavități pleurale închistarea poate realiza pleurezia axilară, pleurezia submamară și pleurezia apicală.

În pleurezia axilară lichidul se închistează în marea cavitate spre peretele axilar al toracelui.

Radiologic (fig. 371) se constată opacitate fusiformă (a) lipită de peretele toracic, cu contur net și bombat spre aria pulmonară, mai ales polul inferior al colecției care poate lua aspect în picătură (b).

Diagnosticul diferențial se face cu pahipleurita axilară în care opacitatea are același sediu și formă, dar are tonalitate pneumogenă, contur dințat spre luminozitatea plămînilor și determină rețracția coastelor și a hemitoracelui.

Pleurezia etajată, închistată „în cuiburi” la peretele toracic, buzunarele COVA, a fost descrisă și de către DEMETRESCU-MANTE.

PLEUREZIILE USCATE, PLEURITE FIBRINOASE SAU PLEURITELE

Inflamația pleurei nu duce totdeauna la exsudație lichidiană; de multe ori se produc numai depozite de fibrină, mai ales pe pleura parietală, ulterior și pe cea viscerală și rezultă o îngroșare a foițelor cu simfiză între ele. Se traduce clinic prin dureri și frecări pleurale. Pleurita uscată însoțește de obicei orice boală a plămînului care se propagă pînă spre suprafața lobului. Ca boală independentă poate fi o manifestare a infecției tuberculoase.

Boala din Bornholm este o *pleurodinie* cu virus Coxakie, care evoluează endemic sau epidemic.

Pleurita se poate întîlni în afecțiuni catarale ale căilor respiratorii superioare.

Pleurita uscată are predilecție pentru vîrfurile plămînului, pentru scizuri, pleura mediastinală, sinusul costo-diafragmatic etc.

De cele mai multe ori, în pleurită, deși semnele clinice sînt nete, nu se constată modificări radiologice.

În unele cazuri *pleurita fibrinoasă activă*, se poate traduce:

— printr-un voal discret pe radiografia din față,

— voal care se transformă în linie sau bandă umbrită, în pozițiile oblice sau de profil, cînd pleura îngroșată este tangentă la razele X.

La nivelul vîrfului pulmonar, *pleurita* (descrisă de SERGENT) determină un voal care nu dispare la tuse (*semnul RIST-KREUZFUCHS*) (fig. 372 a).

La bază, *pleurita* descrisă clinic de către KRAUS și EPPINGER se traduce prin poziție înaltă a diafragmului și excursii reduse. Linia diafragmatică se îngroșează, se estompează în dreptul placardului de pleurită, conturul diafragmului devine neprecis sau discontinuu (b). La nivelul sinusului costo-diafragmatic contururile se șterg (c).

După rezoluția procesului inflamator, în cîteva zile *pleurita* poate dispărea complet sau lasă după ea simfize, aderențe și placarde de pahipleurită.

Corticopleurita. Îngroșarea pleurală poate coexista cu leziuni ale plămînului, situate de obicei în cortexul parenchimatous.

În acest caz se realizează *corticopleurita*, în care, pe lîngă opacitatea cu caractere pleurale (sub formă de beretă, de calotă) se observă și leziuni nodulare sau trabeculare în parenchim. (fig. 372). *Corticopleurita* se întîlnește cel mai frecvent la *vîrfurile plămînului* (descrisă de CHAUMET) și are imagine evidentă, mai ales cînd lasă cicatrici nodulare sclero-calcare (d). Se poate localiza și la scizuri (juxta-scizurită) — și în lungul peretelui axilar:

Îngroșările pleurale scizurale sînt expresia unor procese inflamatorii în activitate, sau a unor sechele pahipleurale și se traduc radiologic prin opacifieri lineare, care variază în raport cu felul în care privim scizura cînd examinăm bolnavul la ecran.

Dacă rotăm bolnavul pentru ca scizura să devină ortogradă, îngroșarea scizurală se observă sub forma unei dungi liniare (fig. 374).

La examenul din față, poziție în care scizurile oblice sînt situate aproape în plan frontal, îngroșarea scizurală nu se vede deloc sau dă un voal neexpresiv. Din față se poate vedea doar îngroșarea scizurii orizontale drepte sau a scizurilor anormale (mezoul azygos, scizura infracardiacă).

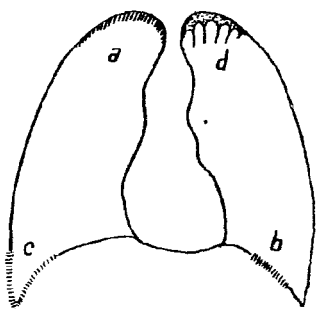


Fig. 372 — Pleurezie uscată (fibrinoasă):

a — apicală (SERGENT); b — diafragmatică; c — a sinusului; d — cicatrici sclero-calcare în vârful plămânului (CHAUMET).

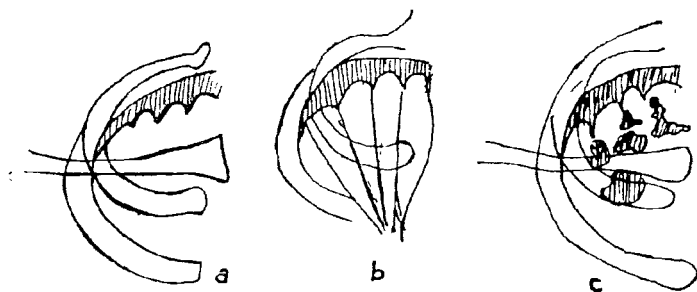


Fig. 373 — Pleurită SERGENT (a); pleurită cu cordoane apicale (b), cortico-pleurită CHAUMET (c).

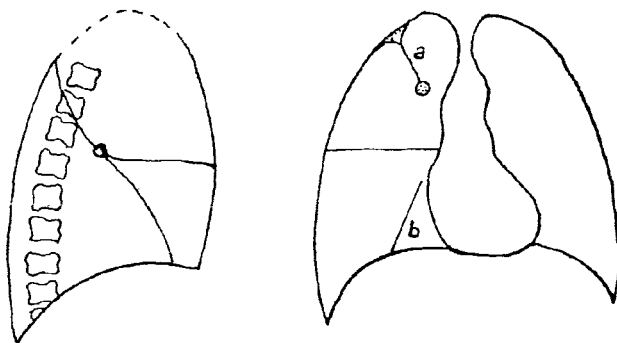


Fig. 374 — Îngroșări scizurale: mezoul Azygos (a); scizura infradiaphragmatică (b).

EXCESE DE TRANSPARENTĂ ÎN PATOLOGIA PLEŢUREI

Pneumotoraxul. Cînd, în cavitatea pleurală, se găseşte aer, foiţele pleurale sînt dezlipite şi îndepărtate între ele, cavitatea pleurală se destinde şi din virtuală devine reală, iar aerul o materializează, o face transparentă (fig. 375) şi această stare poartă denumirea de pneumotorax. În unele împrejurări, în cavitatea pleurală se găseşte aer şi lichid; în acest

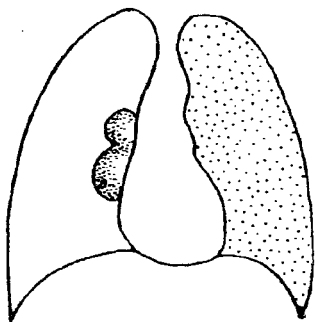


Fig. 375 — Pneumotorax.

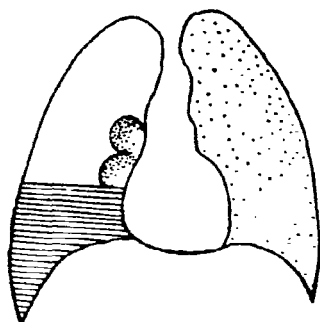


Fig. 376 — Hidropneumotorax: imagine în „sticlă de cerneală”.

caz este vorba de hidropneumotorax (fig. 376), care dă senzație vizuală la ecran de sucusiune hipocratică, de sticlă de cerneală.

După modul de pătrundere a aerului în cavitatea pleurală, pneumotoraxul poate fi artificial (terapeutic, diagnostic), spontan sau traumatic.

a. — În pneumotoraxul diagnostic și în cel terapeutic — FORLANINI aerul este introdus (insuflat) în cavitatea pleurală cu un aparat special (*aparatură lui KÜSS*) în vederea tratamentului tuberculozei pulmonare.

El poate fi total — cu plămînul colabat și redus ca o ciupercă la hil sau parțial.

b. — Pneumotoraxul spontan rezultă în urma deschiderii în cavitatea pleurală a unei bule de emfizem subpleural, sau a unui focar tuberculos cortical, a unui abces stafilococic la copii.

c. — Pneumotoraxul traumatic se produce în caz de fracturi costale sau plăgi penetrante ale peretelui toracic sau după manevre terapeutice ca: respirație artificială, bronhoscopie, esofagoscopie, intubație traheală, infiltrație cu novocaină a nervilor intercostali sau a ganglionului stelat (perforație și a pleurei și a plămînului).

După pătrunderea aerului, coeziunea foițelor pleurale cedează, ele se dezlipesc, iar plămînul se colabează la hil.

Aria hemitoracelui respectiv prezintă radiologic (fig. 375):

— transparență sporită comparativ cu partea opusă și nu are desen pulmonar;

— iar plămînul colabat este aerat dar are transparența mai scăzută, proporțional cu gradul reducerii de volum și a retracției lui spre hil; conturul plămînului către colecția pleurală de aer este net delimitat de pleura viscerală care se vede ca o dungă fină continuă.

Desenul vascular al plămînului afectat este mai sărac decît al plămînului sănătos către care se face derivația unei sangvine.

Studiind bontul plămînului colabat se pot observa la ecran mișcările lui respiratorii, la cazurile în care presiunea aerului din cavitatea pleurală nu este prea mare ca să le împiedice.

Dinamica toracelui în ansamblu poate fi urmărită pe fig. 377.

Dislocarea lobilor, dislocarea plămînului dela mediastin. Aerul din cavitatea pleurală se poate insinua între lobi

și-i dislocă — sau între mediastin și plămîn, pe care îl împinge spre perețele axilar al toracelui unde este reținut de aderențe.

În *pneumotoraxul în mantie* aerul constituie o lamă transparentă în jurul plămînului care abia se dezlipește de la peretele toracic (fig. 378).

Din punct de vedere al relațiilor dintre pleură și aerul exterior, în pneumotorax, se pot observa următoarele eventualități:

1. — *pneumotoraxul închis*, în care, după constituirea pneumotoraxului, orificiul de pătrundere a aerului se închide prin rețracția plămînului și comunicația cu exteriorul încetează;

2. — *pneumotoraxul deschis*, în care se găsește o fistulă largă și permanentă, care lasă aerul să circule cu ușurință în cavitatea pleurală, atât în inspir cât și în expir, și

3. — *pneumotoraxul cu supapă (cu ventil)* în care aerul din afară pătrunde intermitent în cavitatea pleurală, în fiecare inspir, prin orificiul situat la perețele toracic (*pneumotorax traumatic*), sau din bronhii și plămîn prin orificiul pleurei viscerale, în timpul tusei sau în expirație cu glota închisă. Rezultă o sporire treptată sau bruscă a cantității de aer din cavitatea pleurală, la o presiune superioară a celei atmosferice, care determină fenomene de deviere a mediastinului cu tulburări respiratorii sau bronhovasculare (fig. 379) controlaterale din partea plămînului funcțional.

Pneumotoraxul poate fi:

— total, cu colaborarea completă a plămînului,

— închistat între cele două foițe pleurale, de obicei îngroșate,

— parțial, în cazurile în care forțele pleurale simfizante nu permit decât colabarea unui singur lob sau a unei părți din lob.

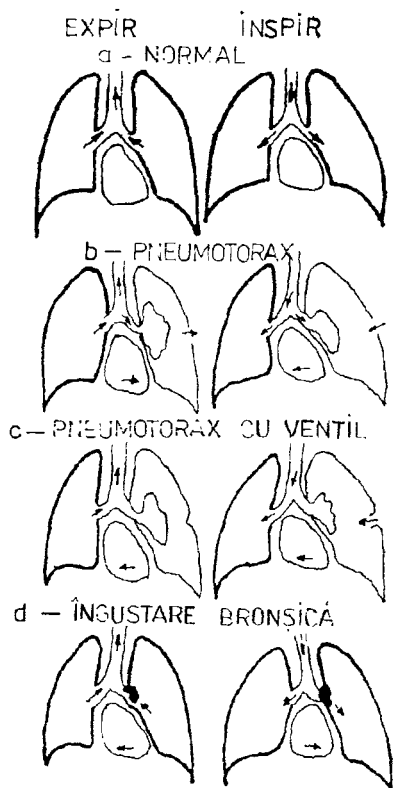


Fig. 377 — Dinamica toracică în pneumotorax:

a — La persoanele sănătoase, în inspir, aerul intră în căile aeriene, toracele sporește în dimensiuni, diafragma coboară (săgețile); În expir fenomenul se produce invers — aerul iese din căile aeriene, toracele se micșorează, diafragma urcă; b — În *pneumotoraxul spontan* — plămînul este colabat la hil, mediastinul se deplasează spre partea sănătoasă în inspir și spre partea bolnavă în expir; c — În *pneumotoraxul cu ventil*, — mediastinul este deplasat în ambele faze respiratorii de partea sănătoasă; d — În caz de *îngustare bronșică* — mediastinul se deplasează spre partea bolnavă în inspir, spre partea sănătoasă în expir. (După PERNKOPF).

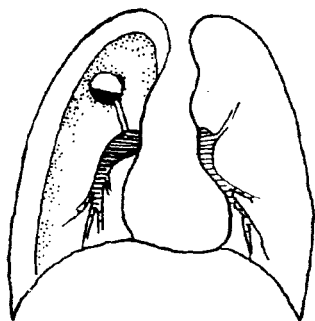


Fig. 378 — Pneumotorax în mantie, lamelar.

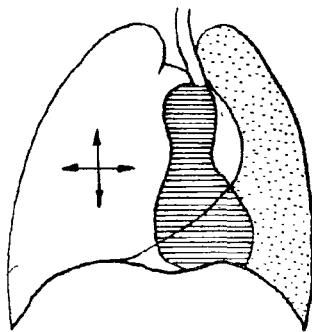


Fig. 379 — Pneumotorax cu supapă (cu suprapresiune) și deviere mediastinală.

Terapeutic, pneumotoraxul parțial poate fi:

— eficace, (fig. 380) sau electiv (colecția de aer se produce la nivelul lobului bolnav) și

— ineficace sau neelectiv, în cazul când colapsul se produce la nivelul porțiunii sănătoase de plămîn (fig. 381), deoarece porțiunile bolnave ale plămînului sint simfizate și nu se lasă dezlipite. În acest caz, se observă simfiză pleurală întinsă (fig. 381) sau bride liniare (fig. 382).

Imaginea de pneumotorax trebuie diferențiată, după caz, de bula gigantă de emfizem, chistul aerian, hernia diafragmatică a stomacului.

Evoluția pneumotoraxului. Aerul din cavitatea pleurală în pneumotoraxul spontan benign, în cel traumatic și în cel terapeutic se resoarbe după 2 luni de la producerea lui pe măsură ce se resoarbe aerul din cavitatea pleurală; plămînul colabat își revine.

Persistența colapsului și supraadăugarea fenomenelor inflamatorii cu retracția pronunțată a plămînului pot împiedica reexpansiunea și revenitularea plămînului în caz de pneumotorax: de asemenea, îngroșarea foitelor pleurale (calcificarea lor) face ca pneumotoraxul să devină cronic.

Hidropneumotoraxul. Când pneumotoraxul este consecutiv unui proces tuberculos, unei pneumonii stafilococice sau unui abces pulmonar, poate să se transforme în hidro- sau pio-pneumotorax și se constată imagine mixtă, ca și după intervențiile chirurgicale pe torace, după traumatisme.

Imagini mixte pleurale. În hidropneumotorax se constată:

— imagine hidro-aerică „în sticlă de cerneală” (fig. 170, 352, 376) constituită la partea declivă din umbră lichidiană opacă, cu nivel orizontal, deasupra căreia se găsește aer transparent;

— plămînul este colabat la hil;

— nivelul de lichid oscilează, dacă înclinăm sau clătinăm bolnavul.

De asemenea, nivelul de lichid oscilează cu pulsațiile cordului și cu mișcările respiratorii; în pleură se pot observa corpi străini — fibrinoși.

În cursul pneumotoraxului și al hidropneumotoraxului, diafragma poate avea mișcări paradoxice și în balanță (KIEMBOCK-ALASEVSKI):

— în inspir, diafragma de la partea bolnavă urcă, iar cel de la partea sănătoasă coboară;

— în expir, fenomenele se produc invers.

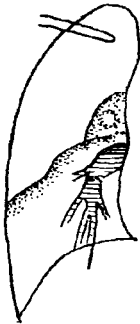


Fig. 380 — Pneumotorax parțial, eficace.

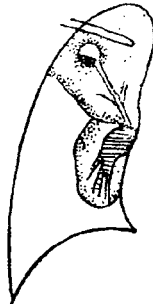


Fig. 381 — Pneumotorax terapeutic parțial ineficace: simfiză pleurală întinsă în jurul lobului superior.



Fig. 382 — Pneumotorax terapeutic parțial ineficace prin bride liniare.

Pneumotoraxul extrapleural, era practicat în trecut atunci când cavitatea pleurală era simfizată și aerul nu putea fi introdus intrapleural (endopleural). Consta în crearea unei cavități între pleura *parietală* și fascia endotoracică, cavitatea care se menținea prin pneumoliză extrapleurală urmată de insuflații cu aer sau prin *bloaj* cu *oleu aseptice*, proaspăt și neutru sau cu bile de acrilat (care sînt transparente) sau cu sfere de lăcită (care se traduc prin opacități rotunde).

Imaginea radiologică:

— în primul caz seamănă cu cea dintr-un pneumotorax parțial sau hidropneumotorax;

— în al doilea caz cu o colecție axilară închistată (fig. 371), la care umbra este mai aproape de vîrf decît de bază și este presărată eventual cu sfere transparente sau opace, după caz.

Intervențiile chirurgicale pe torace sînt controlate radiologic pînă la vindecare: se apreciază cantitatea de lichid din pleură, consecutivă intervenției, rezorbția acestuia și a aerului, fibroza, retractor și devierea mediastinului.

VIII. Diafragmul patologic

În mod normal (fig. 161), mai ales diafragmul drept poate prezenta aspect de arcuri multiple sau de buclă (calotă) anteromedială, aspect ce se accentuează în inspir și este explicat prin constituția anatomică și contracția inegală a fasciculelor musculare și a inserțiilor costale în trepte.

În procesele inflamatorii pulmonare și/sau abdominale cu reacție pleurală și peritoneală, diafragmul prezintă fenomene de pareză (legea lui STOCKES), are poziție înaltă și este hipomobil (WILLIAMS) sau execută o mișcare paradoxă — urcă în inspir (KIENBÖCK).

Diafragmul poate avea poziție joasă, este coborât în astmul bronhial, în emfizemul generalizat și în caz de contracturi diafragmatice care, sînt produse prin iritația frenicului, tetanos, nevroze. În același timp, se observă și reducerea amplitudinii mișcărilor sale respiratorii.

Diafragmul poate avea poziție înaltă în ascită și în tumorile abdominale, care îl ridică, în atelectazii și scleroze pulmonare care îl trag și în stări particulare ale musculaturii lui.

a. *Relaxarea diafragmatică sau eventrația diafragmatică* (fig. 383) este un sindrom caracterizat prin poziție înaltă a unui *diafragm subțiat*, ale cărui fibre musculare sînt degenerate; poate fi congenitală sau cîștigată (prin paralizie de frenic).

Este mai frecventă la bărbați și se observă aproape numai în stînga. Relaxarea iese în evidență în inspir cînd diafragmul alterat urcă în mod paradox.

b. *Eventrația diafragmatică parțială* (fig. 384) descrisă de AUBRY și HAMMER este o relaxare cu ascensiune în cupă, destul de pronunțată, a unui sector localizat al bolții unui diafragm care este normal în rest.

c. *Relaxarea diafragmatică tranzitorie, diafragma molle*, descrisă de ALTSCHUL, este consecința hipotoniei unui diafragm, care diminețează are poziție normală, iar spre sfîrșitul zilei, are poziție din ce în ce mai înaltă și contracții din ce în ce mai puțin accentuate (*fenomenul WILLIAMS*, în t.b.c. pulmonară).

d. *Megadiafragmul lui BARD* realizează același aspect ca și relaxarea diafragmatică, dar mușchiul este hipertrofiat și se traduce printr-o bandă acciformă mai groasă ca de obicei.

e. *Paralizia diafragmului* poate fi de natură chirurgicală (secțiunea frenicului) sau are cauze medicale (cancere bronhice ori mediastinale și procese inflamatorii ale organelor din torace) și se traduce radiologic prin

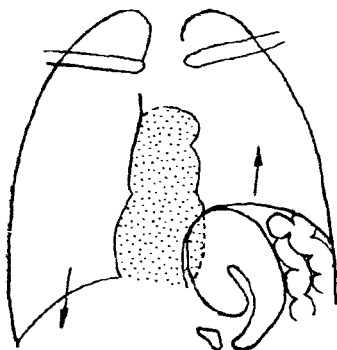


Fig. 383 — În relaxarea diafragmatică stomacul este aspirat la baza hemitoracelui stîng și ia aspect de volvulus. *Triunghiul lui DUVAL* și *QUÉMU*.

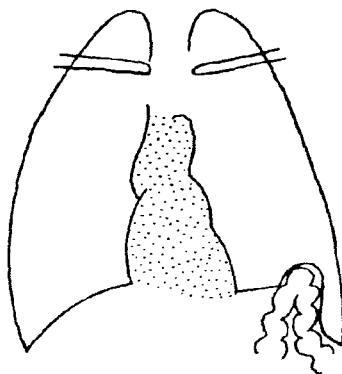
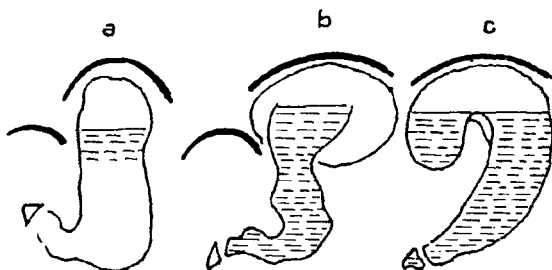


Fig. 384 — Eventrație parțială *AUBRY-HAMMER*.

Fig. 385 — Eventrație diafragmatică (a) care se poate însoți (b) de un volvulus (procubitus) sau de (c) o inflexiune a tuberozității (profil în picioare), cînd realizează imaginea de retortă din „stomac în cascadă”.



semne de *eventrație diafragmatică* (fig. 383; 385) evidentă cu *proba MÜLLER*: expir urmat de un inspir simulat cu gura și cu nasul închise.

f. În *hernia diafragmatică*, camera cu aer a stomacului, o porțiune din colon sau anse de intestin subțire pot trece în torace prin hiatusul

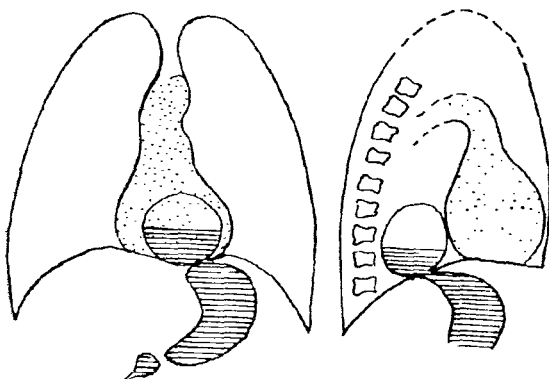


Fig. 386 — *Hernia hiatusului esofagian*.

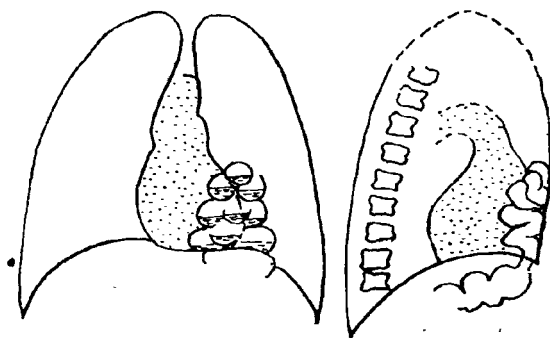


Fig. 387 — Hernie diafragmatică retroxifoidiană, prin fanta laterală, LARREY sau mediană MOR-GAGNI.

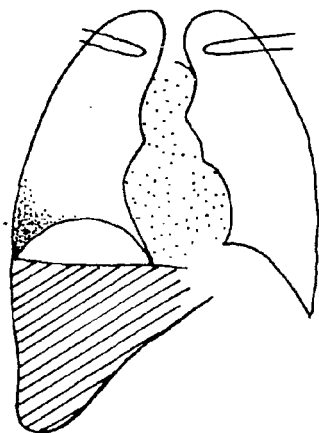


Fig. 388 — Abces subfrenic.

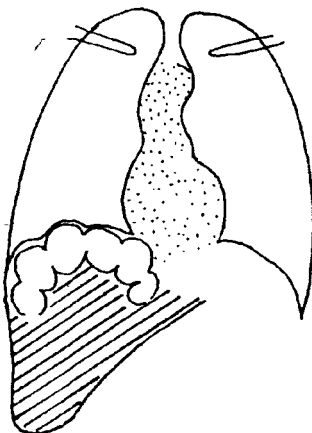


Fig. 389 — Interpoziția colonului transvers între ficat și diafragm: *sindromul* CHILAITI.

esofagian (fig. 386) sau pe la nivelul punctelor slabe ale diafragmului retrosternal (*fanta* lui MORGAGNI — mediană și *fanta* lui LARREY — laterală), paravertebral (BOCHDALEK), realizând imagini hidroaerice evidente la examenul radiologic simplu. Examenul cu sulfat de bariu dă certitudinea diagnosticului și precizează segmentul de tub herniat.

Abcesul subfrenic (fig. 388) se traduce radiologic prin ridicarea și imobilitatea diafragmului de partea bolnavă; după vomită se poate găsi nivel hidroaeric subfrenic.

Modificările produse pot fi mascate de reacția exsudativă pleurală la baza plămânului respectiv.

Interpoziția colonului transvers între ficat și diafragm (Chilaiditi) (fig. 656 și 389) poate realiza imagine aerică sau hidroaerică subfrenică. Lipsa semnelor clinice și examenul colonului cu bariu precizează diagnosticul.

IX. Traumatismele toracice

Traumatismele toracice pot fi penetrante (în timp de război) și neperetrante (cauzate de lovitură, cădere, tamponare).

Pacientul este de obicei în stare gravă și nu se poate face decât o radiografie AP, în decubit. Este necesară și o radiografie de profil.

La *peretele toracic*, pe radiografie, se pot constata *fracturi costale* — unice sau multiple, unilaterale sau bilaterale; se poate observa un hematom extrapleural. Fracturile cartilagiilor costale nu se văd; fracturile sternului se văd pe radiografia din profil.

Printre complicațiile periculoase trebuie să amintim deplasările „paradoxe” ale voletului toracic — cu coastele fracturate în două puncte sau bilateral — deplasare care în inspir accentuează colapsul la plămînul subjacent.

În timpul traumatismului, fragmentul costal poate pătrunde în plămîn și — produce emfizemul peretelui toracic și al mediastinului,

— sau pneumotorax, care este frecvent asociat cu hemoragie intrapleurală.

Pneumotoracele poate fi cu tensiune progresivă (cu supapă) (fig. 379) provocînd colapsul plămînului corespunzător și deplasarea mediastinului cu compresiunea plămînului sănătos și instalarea unei insuficiențe respiratorii acute care necesită măsuri de urgență ca:

— puncția cavității de pneumotorax și aspirație a aerului,

— închiderea și suturarea plăgii toracice, tratament care trebuie să se facă repede chiar în serviciul de radiologie în care este examinat bolnavul.

1. *Leziunile pleurale* după traumatism se pot complica (cu acumularea de lichid) ceea ce favorizează empiemul. Rezultatul final al traumatismului pleural este îngroșarea și calcifierea pleurală.

2. *Leziunile diafragmului* sînt mai frecvente la baza stîngă, unde ruptura permite hernia stomacului sau a intestinelor. Stomacul herniat poate să se complice cu ocluzie prin volvulus, împrejurare în care se destinde și simulează un pneumotorax cu supapă.

3. *Pneumoperitoneul* poate succede unei leziuni traumatice care afectează plămînul și produce ruptură diafragmatică.

Traumatismele toracice determină *contuzii* sau *rupturi pulmonare* cu hemoragie în alveole, ceea ce duce la umbrire neuniformă a zonei afectate. Leziunile au tendință la confluență pe întinderea unui lob, dar nu au caracter segmentar. Opacitatea începe să se resoarbă în cîteva zile — dacă nu se produce alt puseu de exsudație, hemoragie sau infecție.

Uneori se produce un hematom închistat ce realizează o opacitate sferică sau ovoidală ale cărei contururi devin din ce în ce mai nete, opacitate care persistă și, cu timpul, poate pune probleme de diagnostic diferențial. Rupturile pulmonare pot duce și invers la emfizem pulmonar interstițial localizat și la pneumatocel.

Corpii străini (glonte) se văd prin caracterul lor opac sau prin traiectul transparent pe care-l fac în plămîn.

După traumatismele toracice se pot produce fenomene obstructive bronhice (atelectazie sau emfizem) datorită aspirației de sînge sau de mucus în bronhii sau datorită rupturii peretelui unei bronhii.

Pot apărea focare de edem pulmonar cu caracter lobular, confluent, sau la nivelul hilurilor infiltrații „în aripi de fluture”.

Torstunea și gangrena plămînului se produc rar și sînt consecutive lezării vaselor principale.

Embolia grăsoasă este o complicație a fracturilor multiple. Globule de grăsime, din măduva oaselor fracturate, pătrund în venele osoase care nu se turtesc și ajung la plămîn unde determină umbriri nodulare palide, bilateral; diagnosticul este confirmat prin prezența picăturilor grase în spută și urină.

Dacă pacientul supraviețuiește, opacitățile pulmonare se resorb în cîteva zile.

Traheea și bronhiile mari pot fi rupte, dilacerate concomitent cu fractura primelor 4 coaste și se traduc prin emfizem mediastinal sau/și subcutanat. Se poate produce un colaps progresiv al lobului sau plămînului afectat, colaps ce poate apare numai la cîteva săptămîni după traumatism.

La cîteva ani după traumatism + ruptură se poate instala un fibrotorax pe fondul leziunilor traumatiche.

Traumatismele penetrante sau închise ale mediastinului pot da contuzii sau rupturi ale aortei și cordului, ale venelor mari, mai ales accidentale de compresiune la volanul mașinii; se poate produce un hemopericard, anevrism aortic, anevrism disecant sau hematom mediastinal care sînt adesea mortale.

X. Toracele operat

Tehnica de examen este aceeași ca și la toracele traumatizat: radiografiile trebuie făcute cu aparate mobile, de cât mai mare randament, cu cuplul folii-film sensibil, cu expunere scurtă (uneori de la o distanță mai mică decât în mod obișnuit). Când radiografia trebuie să se repete, este necesar ca încă de la început să se așeze sub bolnav un dispozitiv special pentru casetă și grilă.

1. *Imagini imediat după operație.* După toracotomie trebuie să se cerceteze gradul de reexpansiune a plămînului (sau gradul de colaps) ca și poziția anormală a mediastinului, datorate uneori persistenței în cavitatea pleurală a unei cantități de aer ce poate întreține și un emfizem interstițial.

După intervenție, totdeauna se găsește lichid în cavitatea toracică, de cele mai multe ori cloasonat în mai multe colecții ce pot fi centrale, către mediastin sau către peretele toracic.

Pentru ca să se poată vedea nivelul hidroaeric, fasciculul de raze X trebuie să fie orizontal; trebuie studiată poziția tuburilor de drenaj, în raport cu colecțiile.

În mod obișnuit, după toracotomie, plămînul trebuie să fie complet reexpansionat, iar transparența normală; opacitățile ce apar sînt datorate colapsului sau hemoragiei și dispar de obicei repede.

După o rezecție segmentară se adună lichid în cavitatea respectivă și prezența opacității, determinată de lichid, nu are nici o semnificație patologică. În mod frecvent se pot vedea linii opace orizontale la baza plămînului, datorate unor lame de atelectazie.

În general, o opacitate la hemitoracele operat nu are nici o semnificație; este important de a descoperi opacități la plămînul din partea sănătoasă (un focar de pneumonie) care pot fi explicate prin aspirația lichidului la nivelul unei fistule bronho-pleurale din partea operată.

După unele intervenții pe cord sînt deschise ambele cavități pleurale (nivel hidroaeric bilateral); o atenție deosebită trebuie atribuită examenului cordului, deoarece se poate dezvolta o distensie lichidiană pericardică.

Umbra mediastinului se lărgeste de obicei după operație.

După plastii pe esofag cu intestin sau stomac, în mediastin se pot vedea imagini hidroaerice care ne indică ocluzia protezei interpușe.

Modificări toracice se pot observa și după operații pe abdomen: poziție înaltă a diafragmului, pneumonie postoperatorie care se traduce prin

noduli bazali de ambele părți, lame de atelectazie la baze, infarct pulmonar, abces subfrenic.

2. *Modificări toracice tardive.* După toracotomie aspectul toracelui revine așa de repede și ușor la normal, încît cu dificultate se poate aprecia că s-a făcut o intervenție chirurgicală. Sechele se pot găsi doar pe marginea inferioară a coastei a 5-a, unde se constată o îngroșare a pericostului la coasta îndepărtată cu ecartorul, în plus o îngroșare pleurală discretă în unghiul costo-diafragmatic.

După lobectomie, modificarea de transparență este așa de discretă, încît trebuie să se studieze desenul vascular, dimensiunile și configurația hilului ca să ne dăm seama că a fost rezecat lobul superior sau cel inferior. Este imposibil de a preciza dacă s-a făcut rezecția lobului mijlociu sau a unui segment de ventilație.

Mulți chirurghi utilizează sîrme metalice pentru a sutura și închide extremitățile bronhice, ceea ce pentru radiolog indică excizia de țesut pulmonar. Se pot observa, de asemenea, agrafele Michel de la sutura tegumentelor (în regiunea tiroidiană); clipsurile de argint utilizate de neuro-chirurghi, care la torace indică simpatectomie sau laminectomie, sau fire subțiri metalice utilizate pentru fixarea unui pace-maker. Plombajul extrapleural cu bile de substanță inertă — masă plastică radiologic se traduce prin imagini cavitare (transparente) multiple, în timp ce sferele din lăcită, prin opacități rotunde.

3. *Toracoplastia SAUERBRUCK* constă în rezecția subperiostică a arcului posterior al coastelor (3—11), ceea ce permite turtirea peretelui și plămînului la nivelul respectiv.

Cînd coastele se regenerează în mulajul lor periostic, peretele toracic rămîne turtit, așa cum a fost după operație.

Sigur că porțiunea respectivă a hemitoracelui este deformată, iar coastele regenerare sînt mai largi decît coastele normale.

Toracoplastia poate fi combinată cu o pneumectomie în empiemul tbc cronic.

XI. Examenul radiologic al cordului și vaselor mari

Examenul radiologic al cordului și vaselor mari ne dă relații asupra formei, dimensiunilor și poziției acestora în torace și, împreună cu datele clinice și electrocardiografice, contribuie la stabilirea diagnosticului și urmărirea evoluției bolilor valvulare, miocardice și pericardice, a afecțiunilor aortice.

Diagnosticul afecțiunilor congenitale ale cordului și vaselor ca și progresele chirurgiei cardiovasculare sînt strîns legate de investigațiile radiologice moderne.

Metodele de examinare

Cordul și vasele de la bază au început să fie studiate radiologic încă de la începutul specialității, datorită contrastelor naturale ce există între plămîn și mediastin.

În prezent, pentru studiul cordului și vaselor mari, se utilizează următoarele metode: radioscopia, radiografia, ortodiagrafia, kimografia, cateterismul cardiac, angiocardiografia, aortografia, coronarografia, ecografia cu ultrasunete; scintigrafia, R.M.N.

RADIOSCOPIA TORACICĂ

Deși oferă imaginea mărită, dă relații despre:

- forma normală sau patologică a cordului,
- volumul său,
- situația în torace,
- mobilitatea cordului în diferite poziții, în stațiune verticală, în decubit, în înclinare laterală sau în mișcările respiratorii.

La ecran se pot aprecia bătăile cordului (contractiile mușchiului cardiac) și vaselor mari (care se dilată sub impulsia undei sanguine din ventriculi), ritmul contractiilor, frecvența și amplitudinea lor.

Avantajele radioscopiei cordului rezultă din faptul că examenul se poate face în orice incidență, rotind bolnavul sub ecran.

În ce privește dimensiunile cordului la ecran, trebuie să se țină seama că, din cauza proiecției conice, radioscopia ne dă imagini mărite inegal și deformate, în raport cu planurile diferite în care sînt situate cavitățile cordului.

ORTODIAGRAFIA

Are ca scop înscrierea pe ecranul radioscopic, cu creionul dermatografic, a siluetei cordului și vaselor mari, cu ajutorul unui fascicul îngust de raze X, plimbat perpendicular pe ecran de-a lungul conturului cardiac (fig. 60).

Fiecare punct al conturului înscris pe ecran în acest mod (fig. 390; 391), reprezintă proiecția nedeformată a punctelor respective ale umbrei conturului cordului.

Ortodiagrama are dezavantajul că este subiectivă. Inima fiind situată oblic în torace — se proiectează adesea cu diametre micșorate (de ex.: diametrul longitudinal).

Ortodiagrama ne ajută să urmărim modificările volumetrice ale unei cardiopatii în cursul evoluției — în timp — și ne dă posibilitatea să controlăm efectele unei terapeutici.

Tehnică: creion gras, ascuțit, privire perpendiculară pe ecran, tubul de raze X cu mobilitate ușoară și independentă de ecran; înscrierea punctelor se face în aceeași fază, în diastolă și în inspir, fără ca bolnavul sau ecranul să se miște. Interniștii din școala germană utilizează *ortodiagrama de aproape după MORITZ*.

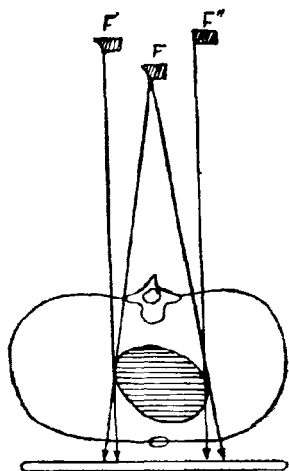


Fig. 390 — Principiul ortodiagrafei.

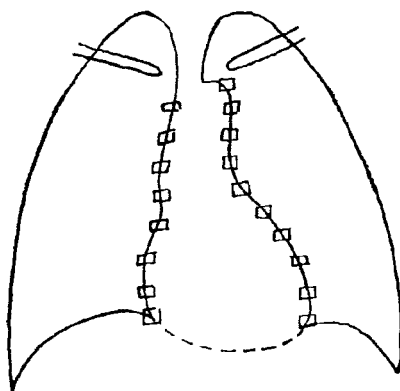


Fig. 391 — Înscrierea conturului cardiovascular cu un fascicul îngust de raze X.

TELERADIOSCOPIA

A fost imaginată de ALBAN KÖHLER pentru explorarea inimii. Tubul este depărtat la 2 m de ecran și centrat în așa fel încît raza axială să cadă în mijlocul masei cardiace.

El rămîne fix tot timpul înscrierii conturului cordului cu creionul gras (dermatografic) pe ecran și se face cu bolnavul în apnee, după inspir.

Cu aparatele moderne, ortodiagrama și teleschița nu mai pot fi executate și sînt constant înlocuite prin *teleradiografie* care are avantajul, față de metodele de mai sus, de a oferi un document obiectiv și impersonal; nu obosește bolnavul, ca ortodiagrama.

Radiografia trebuie executată de la 2 m, distanță la care *proiecția conică devine practic paralelă*; fasciculul este centrat prin radioscopie simplă, lipind un semn opac de plumb pe tegumentele toracice, corespunzător punctului S.

Teleradiografia dă o mărire a umbrei cardiace, ce poate fi considerată neglijabilă, mărire care poate fi corijată scăzînd 5% la 2 m și 7% dacă radiografia este făcută de la 1,5 m.

Examenul radiologic toracic permite studiul hilurilor și al desenului vascular (gradul de încărcare a circulației sangvine pulmonare în caz de stază).

Radiofotografia medicală (R.F.) la ecran pe film 7/7 cm sau 10/10 cm — ca și amplifoto — (vezi pag. 73) este întrebuințată astăzi nu numai pentru descoperirea bolilor plămînului, ci și a celor cardiovasculare (pentru screening).

Kimografia dă posibilitatea să se aprecieze starea funcțională a inimii și vaselor mari, înregistrînd pe clișeu radiografic:

- contracțiile inimii și amplitudinea lor sistolo-diastolică,
- eventuale zone mute datorate unor porțiuni anormale de pe conturul cordului (infarct miocardic, anevrism parietal),
- tulburări de ritm depistabile prin numărătoarea contracțiilor atriilor, ventriculilor și în parte a vaselor mari de la bază,
- se poate determina cu precizie punctul S,
- se poate face diagnosticul diferențial între o ectazie aortică și o tumoră mediastinală.

Metoda lui GÖTT și ROSENTHAL (1912) înscrisa mișcările ondulate a două puncte opuse ale conturului cardiac, printr-o singură fantă într-o placă de plumb, pe filmul (din caseta radiografică) ce se mișcă în timpul expunerii și principiul ei se deduce din fig. 392.

Kimografia a fost introdusă în practică de PLEIKART STUMPF, în 1928.

STUMPF (1929) a multiplicat despicăturile la 15 (fig. 63); kimografu este constituit dintr-o placă de plumb groasă de 2 mm, în care sînt tăiate 15 despicături orizontale. Fiecare despicătură este largă de 0,5 mm și sînt separate între ele prin lamele de plumb de 11,5 mm. Timpul de expunere al radiografiei este de 3—4 secunde.

Kimografia poate fi (fig. 393 după BUCHNER, fig 394):

- liniară sau în trepte — prin deplasarea filmului (a) în spatele grilei care rămîne fixă, sau
- plană — prin deplasarea grilei (b) pe film fix.

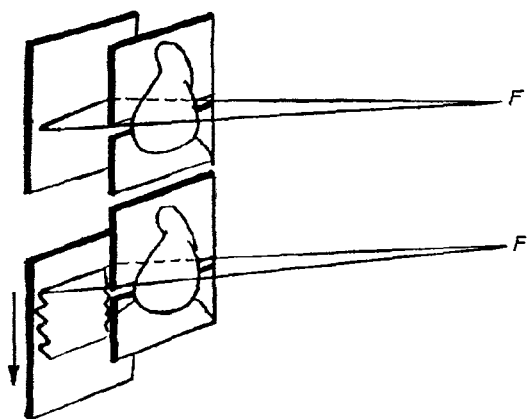


Fig. 392 — Kimografia lui
GÖTT și ROSENTHAL.

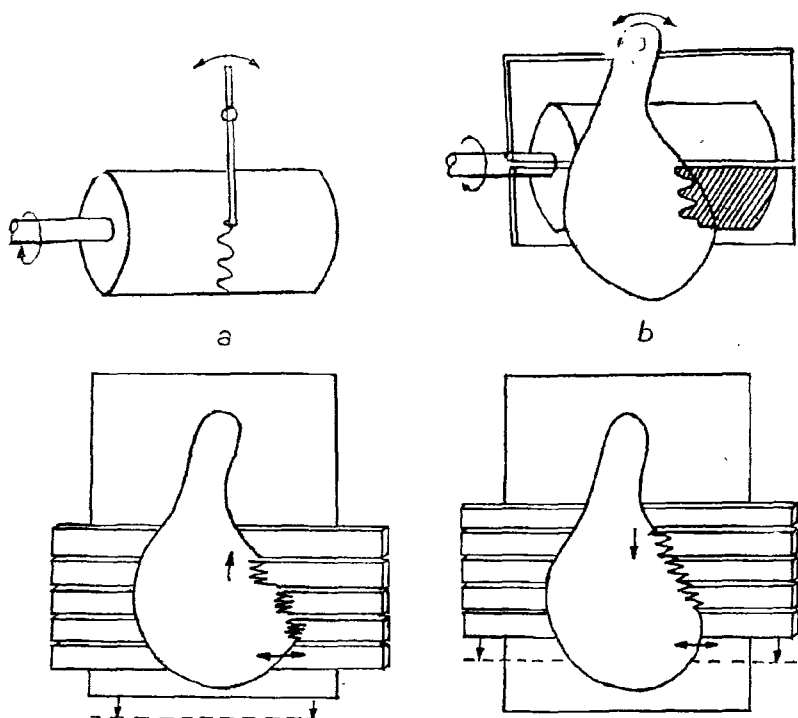


Fig. 393 — Kimografia lui PLEIKART STUMPF:
a — liniară; b — plană.

a. — În kimografia liniară se înscriu câte un număr limitat de puncte, de pe contururile opuse ale inimii situate pe aceeași linie, câte două pe fiecare despicătură (fig. 394 a) — kimogramă în trepte.

b. — În kimografia plană, cînd se mișcă grila se înscrie mișcarea tuturor punctelor conturului cardiac pe ambele trepte (fig. 394 b).

Pe radiografie (fig. 395) se înscriu o serie de linii opace, orizontale pe toată lățimea filmului, datorate despicăturilor dintre lamelele de plumb, precum și conturul cordului care este dințat, prezintă croșete.

Forma „dinților“ de pe contur și înălțimea lor (amplitudinea mișcărilor) sînt caracteristice pentru fiecare cavitate și se modifică în raport cu diferite stări patologice ale cavităților și pereților lor.

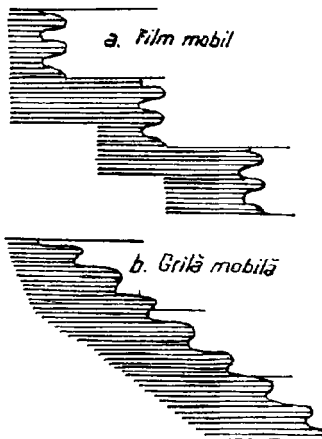


Fig. 394 — „Dinții“ de pe contur dau relații asupra supleței și excursiei pereților și cavităților.

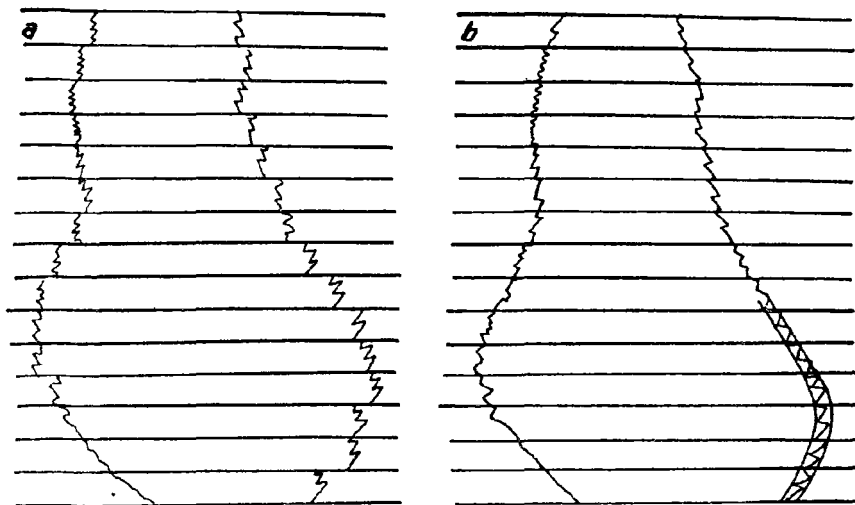


Fig. 395 — a — Kimografie liniară obținută prin deplasarea filmului;
b — Kimografie plană obținută prin deplasarea grilei.

ELECTROKIMOGRAFIA (CINEDENSIGRAFIA LUI MARCHAL ȘI KOURILSKY)

Se efectuează cu ajutorul unei celule fotoelectrice care înregistrează diferențele de luminozitate ale ecranului radiologic la nivelul unor puncte de pe conturul cordului sau al vaselor (fig. 396).

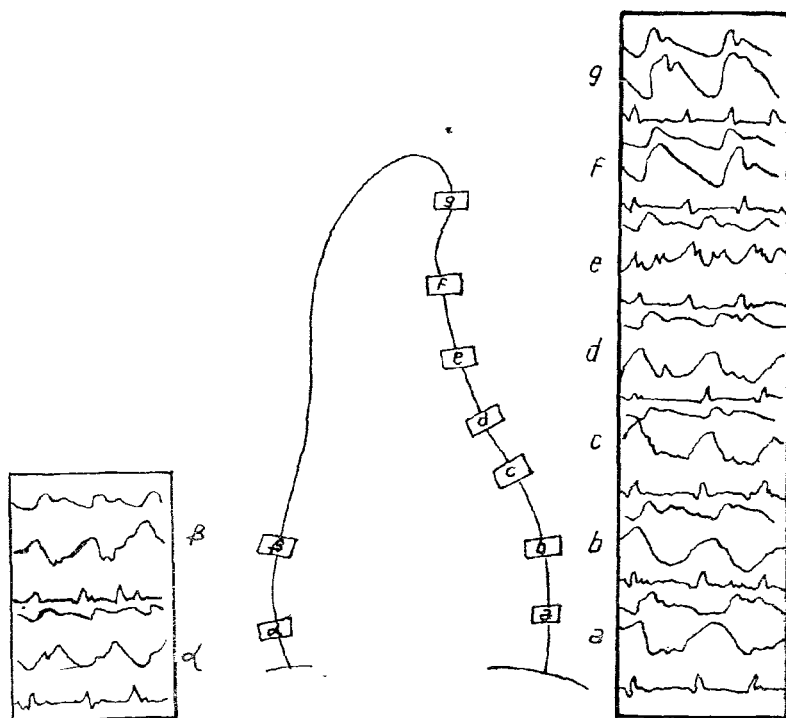


Fig. 396 — Înscriseri electroklimografice în punctele standard ale cordului și vaselor mari (LISSNER).

CATETERISMUL INIMII ȘI AL VASELOR MARI

Este o metodă de explorare care se practică sub controlul imaginii la televizor și constă în introducerea unei sonde subțiri, dar opacă la razele X, într-o venă periferică (la plica cotului sau în jugulară). De-a lungul acesteia, vârful cateterului trece treptat (fig. 397) în cava superioară, atriul drept, orificiul tricuspidian (a), ventriculul drept (b), și se oprește în vecinătatea septului interventricular apoi se angajează în conul arterei pulmonare (c) și apoi trece în trunchiul și în artera pulmonară dreaptă (d). În acest mod se pot aprecia dimensiunile cavităților respective. În caz de comunicări anormale, vârful sondei poate să treacă prin orificiul de comunicare în cavitățile stângi.

Din poziție oblică și din profil (e) se pot aprecia dimensiunile antero-posterioare ale cavității ventriculului drept.

Cu această metodă, se măsoară rînd pe rînd valoarea presiunii în fiecare cavitate, se recoltează sînge pentru dozarea oxigenului și bioxidului de carbon și se poate introduce substanța opacă de contrast în cavitatea pe care dorim să o studiem (angiocardiografie).

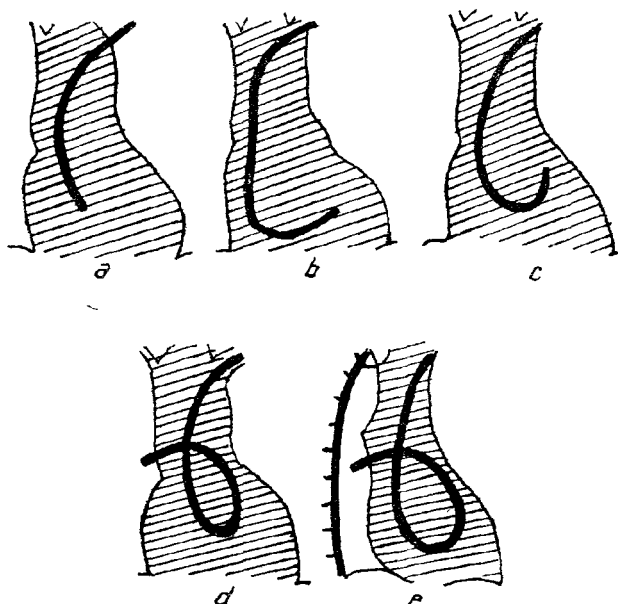


Fig. 397 — Diferite faze ale cateterismului cardiac (după THURN).

ANGIOCADIOGRAFIA

Este o metodă ce se folosește pentru opacefierea cavităților cordului și a vaselor mari, cu substanțe de contrast hidrosolubile triiodate de tipul Odiston CIF, Urografin Iopamiron.

Substanța de contrast iodată în soluție de 70%, în cantitate de 20—50 cm (cel mult 1 ml/kg corp), se injectează rapid în vena cubitală sau în subclaviculară, în maximum 2 secunde sau se introduce direct în cavitățile cordului printr-un cateter venos introdus aici în prealabil.

Se fac radiografii la 2—3—5—7—9 secunde și se surprind opacefiate pe rînd (fig. 398) atricul drept la 2 sec. (a), la 3 sec. ventriculul drept (b) și artera pulmonară (c și d) (dextrogramă urmată de angiopneumografie). La 7—9 sec. se opacefiază auriculul stîng (e), ventriculul stîng și apoi aorta (f) (levogramă).

Angiocardiografia necesită un dispozitiv (seringă specială) pentru injecție rapidă a substanței de contrast și altul pentru efectuarea de radiografii rapide cu schimbător automat de filme PUCK—SCHÖNANDER în două planuri perpendiculare. Ea se utilizează, în special, în studiul bolilor congenitale ale cordului, ale arterei pulmonare și ale hilurilor, fiind rezervată cazurilor care necesită o intervenție chirurgicală.

Alte metode de vasografie presupun introducerea substanței de contrast în artere, vene, limfatice cu scopul de a pune în evidență și studia unele trunchiuri ale acestor sisteme.

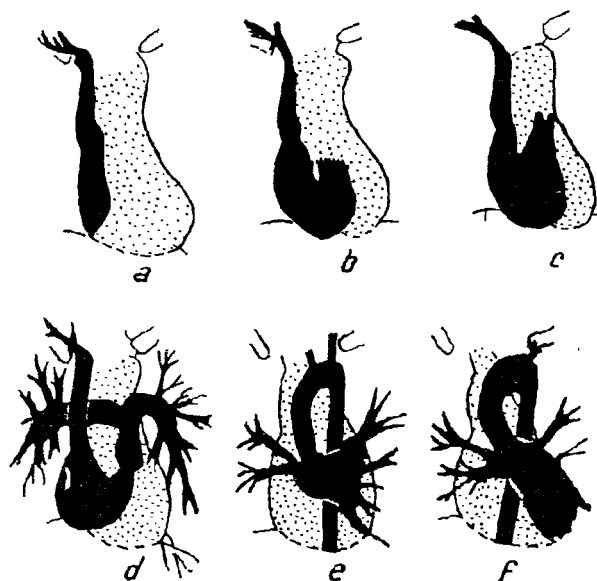


Fig. 398 — Imagini în cursul angiocardiografiei:

— în timpul denumit *dextrogramă*: substanța opacă din vena cavă superioară pătrunde și opacefiază atriul drept (a), ventriculul drept (b), conul arterei pulmonare (c), artera pulmonară și ramurile ei (d) și realizează angiopneumografia; — din circulația pulmonară, substanța opacă ajunge ușor diluată în atriul stâng (e), trece în ventriculul stâng și aortă (f), realizând *levograma* cu aorta (După THURN).

AORTOGRAFIA

Presupune introducerea substanței de contrast cu ajutorul unui cateter, metoda SELDINGER (fig. 861 A, 863) sau prin puncție directă în porțiunea aortei care trebuie studiată — EGAS MONIZ sau la emergența ramurilor pe care dorim să le opacefiem (arteriografie selectivă). În acest mod se pot studia coronarele, arterele bronhice, artera celiacă, arterele renale etc.

Pentru efectuarea de radiografii corecte în angiografie, expunerile clișeeilor sînt programate cu ajutorul dispozitivului O.A.T. sau al unui dispozitiv electronic „Puck“ Elema Schönander care declanșează radiografia în raport cu faza de umplere a segmentului (sectorului) cardiac sau vascular respectiv, în raport cu viteza de scurgere a unei sanguine, schimbă caseta cu filmul, mișcînd în același timp platoul mesei de examen pe care este culcat pacientul în dreptul casetei cu filmul ce va fi expus pentru regiunea în care se află, pe moment, substanța de contrast.

Viteza medie de scurgere a singelui la pacienți cu diferite stări patologice vasculare se apreciază fie radioscopic la ecranul de televiziune, fie cu ajutorul radioizotopilor sau prin efectul Doppler (ecografie).

Datele obținute se înscriu pe un carton perforat care este introdus în aparat și declanșează radiografia la momentul propus.

EMBOLIZAREA ARTERIALĂ PRIN CATETERISM: DIAPEUTICA

Embolizarea terapeutică realizează o ocluzie vasculară medicală, prin tromboza unui teritoriu patologic bogat vascularizat; se efectuează cu fragmente de spongel (burete hemostatic de gelatină sterilizată) care sînt introduse prin cateterism în artera teritoriului cu focarul patologic.

Este o metodă utilizată din 1971, cu titlu curativ:

— în fistule vasculare și malformații cu scurtcircuit arterio-venos, stări care sînt inoperabile,

— pentru tratamentul hemoragiilor abundente, disperate, cataclismice care nu pot fi controlate medical (în epistaxis, gingivoragii, în hemoptizii, hemoragii digestive, urinare sau a metroragiilor),

— precum și pentru pregătirea actului chirurgical la cazurile la care se scontează hemoragii.

Are un cîmp larg de aplicare în tratamentul paleativ al tumorilor maligne (a căror volum se reduce prin ischemie), al hemoragiilor tumorale sau postradioterapie care sînt oprite și în tratamentul durerii la canceroși (efect analgetic).

Este o metodă comodă pentru medic, acceptată de bolnavi și pare mai eficace decît ligaturile vasculare chirurgicale, constituind o nouă speranță terapeutică.

Pentru *cateterism* se utilizează tehnica Seldinger prin punctia arterei femurale, efectuîndu-se în aceeași ședință — prin introducerea pe cateter de substanță iodată de contrast — o *arteriografie globală* necesară pentru identificarea teritoriului patologic și a arterei sau arterelor (timpul diagnostic), ce vor fi obstruate prin *embolizare* cu lamele de spongel (timpul terapeutic).

În aceeași ședință se face și controlul angiografic pentru a verifica calitatea ocluziei, introducîndu-se din nou, prin cateterul rămas pe loc, substanța iodată de contrast.

Rezultatele trebuie verificate prin angiografii, după 3—4 luni; dacă sînt temporare, embolizarea trebuie repetată.

Cateterismul, urmat de arteriografie și terapeutică prin embolizare a dus la crearea termenului nou de „*diapeutică*” — adică o metodă radiologică unică, care servește în același timp pentru diagnosticul cît și pentru **terapeutică** focarului patologic.

MODUL CUM DECURGE EXAMINAREA TORACELUI PENTRU CORD ȘI VASELE MARI

După anamneză și examenul clinic, care orientează medicul radiolog asupra afecțiunii bolnavului, se examinează radiologic plămînul, cordul și vasele de la bază, în poziție ortostatică; numai la bolnavii gravi sau în alte metode speciale, bolnavul este examinat culcat.

Se apreciază forma, dimensiunile și sediul cordului în torace, mișcările sale — atît în poziția de față cît și în pozițiile oblice (OAD și OAS) și dacă se constată modificări se insistă asupra cavității, eventual orificiului care este în cauză.

Se studiază modificările care se produc la distanță de leziune, apreciînd răsunetul pe care îl are afecțiunea respectivă asupra ventriculului

drept, de pildă, asupra hilurilor și plămînilor, asupra organelor din jur (esofag și trahee).

De multe ori se fac și radiografii în incidențele cele mai expresive pentru cazul respectiv.

Celelalte metode de examinare reprezintă metode de studiu; ele se practică în clinici și spitale, de obicei în echipă cu internistul, cardiologul sau chiar cu chirurgul.

SCINTIGRAFIA

Injectarea de I^{131} ajută în diagnosticul unei pericardite prin compararea siluetei radiologice și celei scintigrafice (care materializează numai conținutul sanguin). Folosirea unui izotop al cesiului, care se fixează pe miocard, poate da relații asupra zonelor de infarct.

Aspectul radiologic normal al cordului și vaselor de la bază la adult. Semiologia normală

Umbra mediastinului este delimitată prin curbe line și suprafețe plane date de conturul pereților cordului și al vaselor mari, scoase în evidență de contrastul aeric pulmonar.

Pentru interpretarea umbrei cardiovasculare, în diferite incidențe reamintim cîteva date anatomice și modul de proiecție al cavităților cordului și vaselor mari (fig. 399).

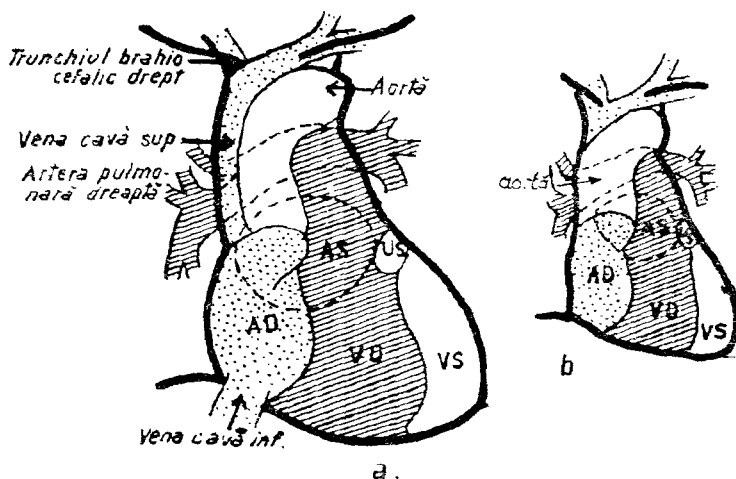


Fig. 399 — Modul de înscriere al cavităților cordului și al vaselor mari în umbra cardio-vasculară.

Cordul este așezat în torace oblic de sus în jos, de la dreapta la stînga și dinapoi-înainte. Se sprijină pe diafragm prin ventriculul drept care constituie partea anterioară a masei cardiace.

Ventriculul stîng, situat posterior în masa cordului, constituie marginea stîngă a inimii, iar vîrfurile sîu este partea cea mai declivă a cordului.

Atriul stîng este situat posterior și pe radiografia din față, în incidență P.A. nu ajunge la contururile laterale ale cordului.

Atriul drept constituie marginea dreaptă a cordului.

Pediculul vascular este constituit din vena cavă superioară, de aorta ascendentă cu cîrja sa și aorta descendentă din trunchiul arterei pulmonare.

Radiologic, umbra pediculului vascular formează un tot în continuare cu umbra cordului.

Vom studia caracterele umbrei cardio-vasculare așa cum se prezintă la examenul radiologic de față (incidență postero-anterioară), în poziție ortostatică, după modul cum se înscrie pe ortodiagramă (fig. 400).

Umbra cardio-vasculară are forma vag triunghiulară, cu baza pe diafragm și cu vîrfurile trunchiat și pierdute superior. Pe laturi prezintă două arcuri pe dreapta și trei pe stînga.

Arcurile sînt delimitate între ele prin întrînduri („puncte“) care se înseamnă cu — litera D, cele de pe latura dreaptă; — cu litera S, cele de pe latura stîngă. Punctele sînt amplasate la întretăierea arcurilor respective.

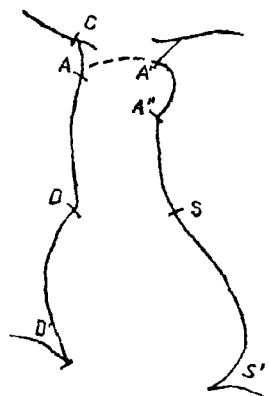


Fig. 400 — Ortodiagramă cu punctele de reper; umbra cordului în incidență antero-posterioară.

Interpretarea ortodiagramei: corespondențe anatomo-radiologice

Conturul drept prezintă două arcuri principale aproape la fel de lungi.

Arcul inferior drept este format de conturul lateral al atriului drept și se întinde între punctul D, punct care reprezintă locul de intrare al venei cave superioare în atriul drept, și punctul D' care reprezintă locul de intrare al venei cave inferioare în atriul drept. Punctul D' se înseamnă cu ușurință în vîrfurile sinusului cardio-diafragmatic drept, rezultat din întîlnirea și întretăierea arcului inferior cu curba diafragmului respectiv (fig. 401, a).

În unele cazuri, la longilini, mai ales în inspirație profundă, vena cavă inferioară se vede ca atare în sinusul cardio-diafragmatic și atunci, punctul D' se înseamnă la întrîndul format de arcul inferior drept și banda opacă a acesteia care întretaie sinusul respectiv (fig. 402, b).

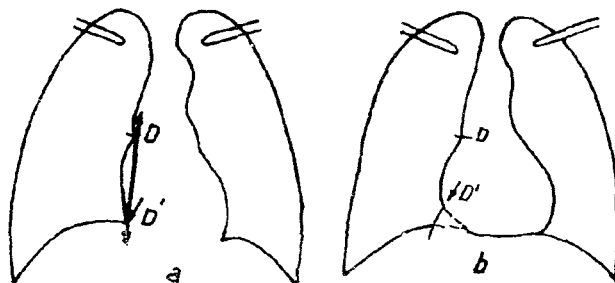


Fig. 401 — Înscirarea punctelor D—D' pe conturul drept al cordului (axul cav).

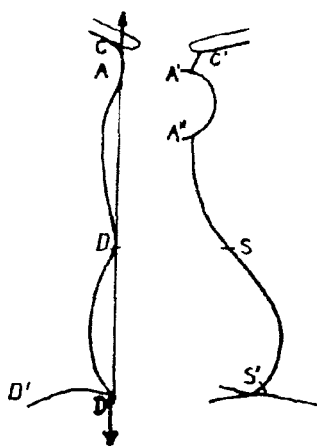


Fig. 402 — Punctele C, A, D și D' se găsesc, aproximativ, pe aceeași linie verticală.

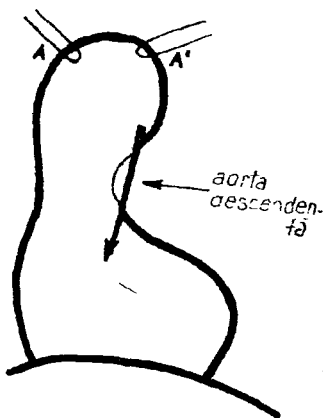


Fig. 403 — Ateroscleroză cu hipertensiune. Aorta derulată și opacă. Butonul aortic proeminent. Aorta toracică. Ventriculul stâng hipertrofic.

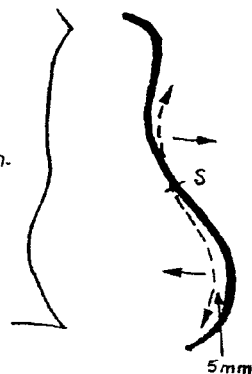


Fig. 404 — Mișcările în „balanță” ale arcului inferior stâng în jurul punctului S, în timpul sistolei și diastolei.

Punctul D se înseamnă în depresiunea dintre atrul drept și pediculul vascular, acolo unde curba arcului inferior se continuă cu o linie dreaptă-verticală determinată de către pediculul vascular (aortă sau cavă).

Prelungind ipotetic cele două cave se obține axul cav al cordului (a) în jurul căruia, în cazuri patologice, se pot produce grade de rotație ale acestuia în sensul acelor de ceasornic.

Arcul superior drept (fig. 400) se întinde între punctul D și punctul A, este ușor bombat, rectiliniu, ori chiar concav.

Mulți autori atribuie acest arc conturului lateral al venei cave superioare (fig. 399, a), (ceea ce se confirmă pe cadavru).

La adult, în poziție ortostatică, conturul lateral drept al pediculului vascular pare să fie constituit totdeauna de către aorta ascendentă și este ușor bombat (fig. 399, b); când este determinat de vena cavă superioară, conturul lateral superior drept este liniar.

Din punctul A, care se înseamnă la intersecția arcului vascular superior drept aortic cu coloana, de pe conturul vascular se desprinde o bandă umbrită cu direcția ascendentă spre claviculă, pe care o întretaie în punctul C, bandă care reprezintă trunchiul venos brahiocervical drept (A—C).

Punctele C, A, D și D' se găsesc în cazuri normale, aproximativ pe aceeași linie verticală paravertebrală (fig. 402); arcul inferior drept care este determinat de către auriculul drept depășește conturul drept al coloanei și bombează pe dreapta, mai mult decât arcul vascular superior determinat de aortă.

Conturul superior al pediculului vascular între A și A', determinat de aortă, este neprecis, atît din cauza vaselor ce se desprind din cîrja aortei — cît și din cauza formațiilor anatomice mediastinale, care se sumează în această regiune.

La persoanele mai în vîrstă și la cele la care aorta este opacă, conturul superior al pediculului vascular se poate vedea ca o linie arciformă (fig. 403) A—A', care depășește ușor coloana vertebrală dorsală și stabilește continuitatea între marginea dreaptă și marginea stîngă a pediculului vascular.

Conturul stîng al umbrei cardiovasculare este constituit din trei arcuri principale: — butonul aortic, — arcul mijlociu și — arcul inferior stîng.

Butonul aortic pleacă de pe latura stîngă a coloanei vertebrale la înălțimea lui D₄ sau D₅ din punctul care se înseamnă cu A'. El reprezintă *conturul genunchiului posterior al cîrjei aortice* (fig. 453) și se întinde între punctele A' și A'', care marchează extremitățile arcului. Uneori, de la butonul aortic pleacă spre claviculă o bandă umbrită dată de artera subclaviculară stîngă (fig. 402 A', C').

Butonul aortic se continuă în jos, sau este întretăiat de conturul lateral al aortei descendente (fig. 403).

Arcul mijlociu stîng se întinde între punctele A'' și S, și reprezintă *conturul lateral al trunchiului arterei pulmonare*. Cranial el este depășit înspre stînga de proeminența butonului aortic, iar inferior de proeminența arcului ventricular stîng; la nivelul arcului mijlociu umbra cardio-vasculară prezintă o depresiune care este numită „*golful cordului*“, a cărei adîncime depinde la același individ de poziția diafragmului. Arcul mijlociu poate fi plan, concav sau convex, are bătăi sincrone cu ale arcului aortic și în sens invers cu ale ventriculului stîng.

Punctul S se înscrie în unghiul rezultat din întretăierea arcului mijlociu cu arcul inferior stîng, urmărind mișcările acestor două arcuri, pe locul unde se observă o zonă imobilă, scoasă în relief și prin faptul că arcurile, de o parte și de alta a ei, se mișcă în sens contrar, executînd mișcarea „în balanță“.

În timpul sistolei (fig. 404), arcul inferior (punctat) care aparține ventriculului stîng, se mișcă înăuntru spre linia mediană, iar arcul mijlociu, care aparține arterei pulmonare se deplasează în afară; mișcările se produc invers în diastolă cu dinți pe kimografie pînă la 5 mm.

În unele cazuri, punctul S este foarte greu de însemnat la ortodiagramă și atunci bolnavul trebuie examinat în ușoară rotație OAS, poziție în care intrîndul atrio-ventricular, sau axul mișcării de basculă este mai evident.

În poziție ortostatică, punctul S se află pe aceeași linie orizontală cu punctul D.

Atriul stîng, care este situat posterior față de celelalte cavități ale cordului (fig. 399) nu ajunge și nu ia parte în mod normal la conturul stîng al umbrei cordului. Chiar și în cazuri patologice, cînd arcu mijlociu este mare și bombat, acesta se explică, de multe ori, prin proeminența trunchiului arterei pulmonare și nu prin proeminența atriului stîng.

Urechiușa stîngă (fig. 399, a) poate realiza pe conturul lateral al cordului o zonă fără mișcări (zonă mută) la partea inferioară a arcului mijlociu, deasupra punctului S.

Arcul inferior stîng începe de la punctul S, se întinde pînă la vîrfurile cordului, însemnat cu S', și este constituit de către conturul lateral al ventriculului stîng. Direcția și curbura lui sînt în raport cu configurația toracei; este ușor bombat la longilini și accentuat bombat la cei cu toracele scurt. Vîrfurile inimii este constituit din vîrfurile geometrice al ovoului cardiac și punctul S' este ușor de recunoscut și însemnat pe ecranul radiologic, în punctul de curbură maxim la longilini.

Delimitarea vîrfurilor cordului și însemnarea punctului S' este dificilă la picnici, la persoanele cu diafragma în poziție înaltă și la cei la care vîrfurile umbrei cordului este rotunjit. În aceste cazuri, punctul S' se pune în evidență:

- în inspir forțat, cînd vîrfurile cordului urcă deasupra diafragmului;
- examinînd vîrfurile cordului prin transparența camerei cu aer a stomacului;
- prin procedeul *tangentei lui BORDET* și *VAQUEZ* (fig. 405) în cazul cînd vîrfurile este rotunjit: se duce o linie tangentă la conturul vîrfurilor cordului, paralelă cu diametrul bazal (D'S); locul de tangență reprezintă punctul S'.

Conturul inferior al umbrei cordului se confundă cu cel al ficatului; el poate fi reprezentat de o linie ce unește punctele S' și D' și corespunde ventriculului drept (fig. 406).

Aprecierea dimensiunilor cordului sau a diferitelor cavități se face cu ajutorul măsurătorilor liniare a diametrelor cordului.

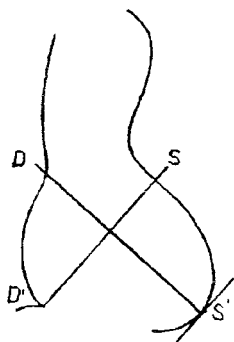


Fig. 405 — Delimitarea vîrfurilor cordului prin procedeul *tangentei lui BORDET* și *VAQUEZ*.

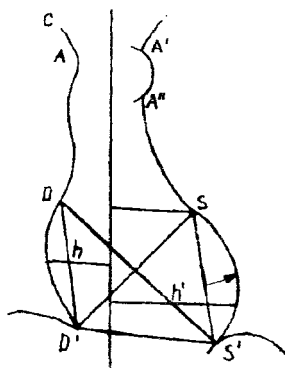


Fig. 406 — Diametrele cordului.

Diametrele și dimensiunile cordului

Unele diametre sînt globale, altele dau relații parțiale asupra fiecărei cavități sau vas în parte (fig. 406).

1. Diametre globale.

Diametrul longitudinal al cordului (DL) se întinde între punctele D și S', reprezintă axul cordului și măsoară la adulți circa 13 cm.

Diametrul orizontal (DH) sau transversal (DTr) se măsoară cu ajutorul a două linii perpendiculare ridicate de pe linia mediană în punctele cele mai proeminente ale arcurilor inferioare din dreapta și din stînga ale umbrei cordului. Hemidiametrul drept (h) și hemidiametrul stîng (h') au valori în raport cu dezvoltarea cavităților drepte și respectiv a celor stîngi de la acest nivel.

Diametrul longitudinal este de obicei mai mare cu 1 cm decît diametrul orizontal, care măsoară 12 cm.

Diametrul bazal (DB) corespunde aproximativ bazei inimii, șanțului atrio-ventricular; se întinde între punctele D' și S, și măsoară 10 cm.

2. Diametre parțiale.

Diametrul ventriculului stîng sau coarda arcului inferior stîng se întinde între punctele S și S' și măsoară 7,5 cm.

Săgeata ventriculului stîng se măsoară printr-o perpendiculară ridicată de pe coardă în punctul cel mai bombat și mai îndepărtat al arcului S—S'.

Hemidiametrul transversal stîng (h') ne dă, de asemenea, relații asupra ventriculului stîng.

Diametrul ventricular drept se măsoară între punctele D' S' și reprezintă conturul diafragmatic al umbrei cordului.

Diametrul auriculului drept se măsoară între punctele D D' și este coarda arcului inferior drept.

Hemidiametrul transvers drept (h) dă relații asupra atrului și ventriculului drept.

Pentru auriculul stîng se măsoară distanța între linia mediană și punctul S.

Dăm mai jos tabloul BORDET și VAQUEZ cu dimensiunile cordului la adult, pentru vîrste între 20—60 ani.

TABEL IV

Valori în cm	D i a m e t r e								
	D L D—S'	D H h—h'	D B D'—S	V stg.	Săgeata v. stîng	V. Dr.	A. Dr.	A. stg.	Indice V. stg.
Max.	15,0	14,5	10,5	8,5	2,0	14,7	7,5	5,0	1,4
Min.	11,5	9,5	9,3	6,7	0,6	8,5	3,5	3,5	0,6
Mijl.	13,2	12,0	9,9	7,5	1,3	11,6	5,0	4,2	1,0

Pentru a aprecia dimensiunile cordului, unii autori se referă la suprafața cordului iar alții calculează volumul lui.

Valorile diferitelor măsurători nu au caracter absolut, întrucît dimensiunile variază în mod normal cu înălțimea, constituția, sexul, profesia etc. Diametrele și dimensiunile au valoare la unul și același bolnav

cînd urmărim evoluția acestor dimensiuni, în raport cu anumite stări fiziologice sau patologice.

Importanță mai mare au modificările de formă și configurație, ca și modificările unei singure cavități, dacă le putem aprecia.

Raportul, quotientul cardio-pulmonar. Între lărgimea umbrei cordului și lărgimea bazei toracelui există un raport în funcție de configurația toracică și de lărgimea cordului; umbra cordului ocupă de obicei 1/3 din lărgimea toracelui.

Indicele de dezvoltare în profunzime a ventriculului stîng. În caz de hipertrofie a ventriculului stîng mărirea acestuia se face îndeosebi în sens antero-posterior, pe seama porțiunii sale profunde (pe seama peretelui său posterior) și, pe imaginea din față, modificarea nu poate fi apreciată decît cu următoarea metodă (fig. 407):

— în timpul ortodiagramei, după ce s-a înscris conturul cordului pe ecran, cu fascicul îngust și ortograd (cu tubul în F_1) și după ce s-a însemnat, în același mod, vîrfurile cordului (adică punctul S' , pe figură notat cu S_1);

— se deplasează tubul cu 10 cm de la stînga spre linia mediană (spre dreapta bolnavului, în F_2) și se deschide diafragma larg; proiecția vîrfurilor cordului pe ecran este realizată acum de un fascicul de raze X oblic în punctul 2 și este notat cu S'' , care se înscrie în afara punctului S' .

La 60 cm tub-ecran, în cazul cînd este vorba de un cord sănătos, distanța dintre cele două puncte, 1 și 2, notate cu S' și S'' măsoară 10 mm; în caz de dezvoltare în profunzime (în sens posterior) a ventriculului stîng, fasciculul oblic tangent la conturul proeminent posterior (pe schiță hașurat) proiectează conturul ventriculului mărit și mai lateral în punctul 3, notat S''' ; rezultă că distanța dintre cele două puncte, $S'—S'''$ se mărește, adică indicele de profunzime crește.

Unghiul de dispariție a vîrfurilor cordului. Bolnavul este așezat cu spațele la ecran și din poziție directă antero-posterioară este rotat treptat în OPD pînă ce vîrfurile cordului, care la început se proiectează la stînga coloanei, ajunge pe coloană și dispăre în umbra acesteia (fig. 408).

La subiectul normal, vîrfurile cordului dispăre în umbra coloanei la o rotație de $25^{\circ}—30^{\circ}$, OPD; dacă ventriculul stîng este mărit și umbra cordului este dezvoltată spre stînga, este nevoie să rotăm bolnavul mai mult, la $40^{\circ}—50^{\circ}$, deci unghiul de dispariție al vîrfurilor cordului, care se înscrie între ecran și planul frontal al toracelui, crește.

Mișcările cordului și pulsațiile vaselor de la bază pot fi studiate radioscopic, dar pot fi înscrise cu ajutorul kimografiei. Ele pot fi active și pasive.

Ventriculul stîng (fig. 404) prezintă pulsații sistolice scurte și repezi, mișcări active, în care arcul inferior se deplasează spre linia mediană și expansiune diastolică, în care arcul inferior se deplasează lateral, dar nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 mm conturul retracției sistolice.

Pulsațiile arcului aortic sînt inverse și constau în expansiune sistolică bruscă și retracție diastolică lentă.

Pulsațiile atriale ale arcului inferior drept constau în croșete, care înregistrează mișcări inverse față de cele ale ventriculului stîng (expansiune laterală în sistolă, depresiune medială diastolică). Cînd, pe conturul arcului inferior drept al cordului, se resimte și bătaia ventriculului drept, croșetele atriale arată o dublă bătaie.

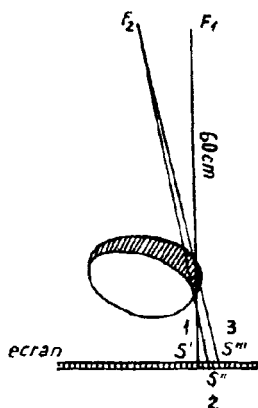


Fig. 407 — Aprecierea indicelui de dezvoltare în profunzime a ventriculului stâng.

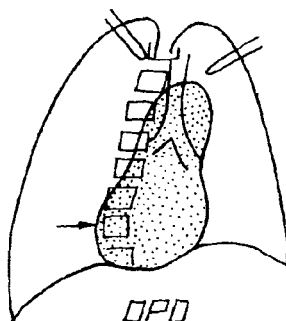


Fig. 408 — Unghiul de dispariție a vârfului cordului în umbra coloanei vertebrale.

Arcul superior drept, dat de pediculul vascular, pulsează în cazul când este constituit din aortă.

Vasele pulmonare în hiluri pot prezenta pulsații transmise, pulsațiile proprii neputând fi sesizate decât în cazuri patologice.

Pulsațiile cordului sau vaselor mari se pot transmite la formațiile anatomiche vecine.

Mișcările transmise mobilizează formațiunea sau organul vecin în totalitate, îi imprimă o translație, în timp ce mișcările active animă arcurile și măresc sau micșorează dimensiunile; deosebirea între ele nu se poate face decât cu ajutorul înregistrării kimografice.

Mișcările pasive ale cordului se produc odată cu schimbarea poziției bolnavului. Când toracele se înclină spre stînga, vârful cordului se deplasează spre peretele axilar al toracelui cu 2 cm, când nu este simfizat la pericard și pleură; în decubit cordul urcă odată cu diafragma.

Pozițiile de examinare ale cordului și vaselor de la bază și cavitățile ce se văd mai bine în fiecare poziție

Diferitele cavități ale cordului și vasele de la bază au configurație anatomică, sediu și raporturi cunoscute deja din anatomie.

Imaginea radiologică a acestora se sumează în umbra mediastinului și pentru a le putea studia, pe fiecare în parte, se utilizează poziții de examinare și incidențe multiple, reușind astfel să căpătăm date despre fiecare element anatomic, să ne dăm seama de dezvoltarea cavităților în spațiu, mai ales în cazurile patologice.

În timpul examenului, bolnavul poate fi așezat, față de razele X, în plan frontal, în plan sagital, sau în poziții oblice de unde și pozițiile de examinare pot fi directe, laterale și oblice.

Pozițiile de examinare directe sînt două, bolnavul fiind așezat:

— fie cu fața spre examinator (poziție postero-anterioară, PA), deoarece fasciculul de raze care pleacă din tub, intră prin partea posterioară a corpului și iese prin partea anterioară și apoi cade pe ecran;

— fie cu spatele la ecran (poziție antero-posterioară, AP).

Sînt patru poziții principale oblice, complementare între ele două cîte două.

În poziție oblică anterioară dreaptă (fig. 409) bolnavul este așezat cu fața la ecran, dar stă oblic, este rotat cu umărul drept înainte, spre ecran. Prescurtat, această poziție se notează cu inițialele O.A.D.

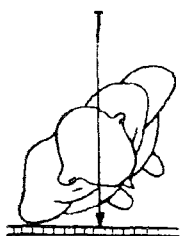


Fig. 409 — Poziție
O.A.D.

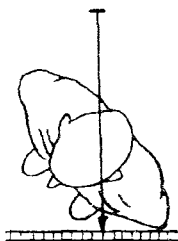


Fig. 410 — Poziție
O.A.S.

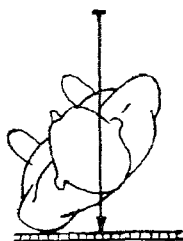


Fig. 411 — Poziție
O.P.S.

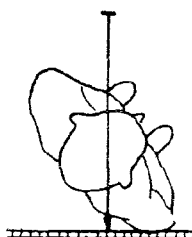


Fig. 412 — Poziție
O.P.D.

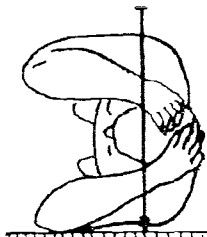


Fig. 413 — Poziție laterala
stîngă.

În poziție oblică anterioară stîngă (O.A.S) bolnavul este cu fața spre cel ce examinează, dar este așezat oblic, cu umărul stîng la ecran (fig. 410).

În pozițiile oblice posterioare, bolnavul se află așezat cu spatele la examinator:

— fie cu umărul drept la ecran (oblică posterioară dreaptă — OPD) (fig. 412).

— fie cu umărul stîng la ecran (poziție oblică posterioară stîngă — OPS) (fig. 411).

În pozițiile laterale (fig. 413) bolnavul este așezat de profil cu planul frontal în lungul fasciculului de raze X, ține mîinile pe cap și, după cum bolnavul este cu umărul drept sau cel stîng spre ecran, poziția laterală poartă denumirea de poziție laterală dreaptă sau stîngă (profil drept sau stîng).

Poziția cordului în torace: forma inimii

Situat în mediastinul anterior, pe care-l ocupă în cea mai mare parte, cordul este menținut în poziție prin vasele de la bază și prin pericard, mai puțin de centrul frenic.

Poziția și forma cordului variază cu *tipul constituțional KRETSCHMER*, cu vârsta și cu poziția diafragmului.

În principiu, *la adult*, se descriu trei tipuri principale:

1. CORDUL OBLIC (fig. 414)

Silueta opacă cardiovasculară, *la adultul normostenic*, este dezvoltată mai mult la stînga liniei mediane și tipul oblic (fig. 414) este întâlnit cel mai frecvent în poziție ortostatică.

Unghiul de înclinare a cordului este de 45° . Unghiul de înclinare este format din diametrul longitudinal — DS' — cu o linie orizontală care trece prin S' . El crește în inspir profund cînd cordul se alungește și se verticalizează, și se micșorează în decubit dorsal și în expir pronunțat, cînd diafragma ridică cordul și imaginea se întinde mai mult în sens orizontal și se desfășoară mai mult spre dreapta, transversal.

2. CORDUL VERTICAL (fig. 415)

La persoane longilinii, în toracele astenic, are poziția aproape mediană, axul longitudinal aproape vertical, vîrfurile cordului este apropiat de linia mediană, arcul inferior drept și cel stîng sînt aproape simetrice; la sugar și copilul mic umbra cordonului pare a avea sediu median.

Cordul în picătură sau suspendat (fig. 416) are conturul inferior descoperit de diafragma, mai ales în inspir, fază în care diafragma se depărtează de umbra cordului. Se întâlnește în *habitus fizic*, dar și la emfizematoși și se explică prin poziția joasă a diafragmului.

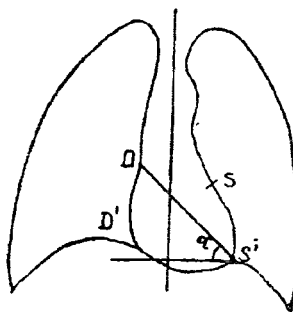


Fig. 414 — Torace normostenic. Tip cardiac oblic.

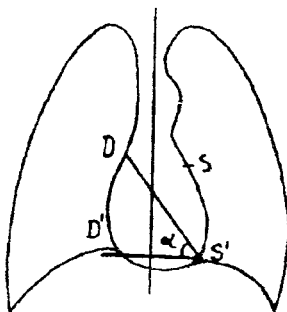


Fig. 415 — Torace astenic la persoane longilinii. Cord vertical.

3. CORDUL ORIZONTAL (fig. 417)

Se întâlnește la pacienții hiperstenici cu torace larg și scurt, la picnici, la obezi. Axul său longitudinal este mult inclinat pe orizontală, unghiul de înclinație este mic, cordul pare culcat pe diafragm și se desfășoară în sens transversal spre stînga. Marginea dreaptă (în parte mascată de cupola diafragmatică) pare foarte scurtă.

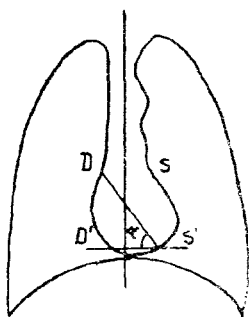


Fig. 416 — Torace emfizematos. Cord în picătură (suspendat).

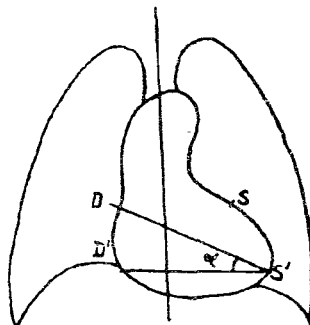


Fig. 417 — Torace hiperstenic, la picnici. Cord orizontal.

Cordul senil este un cord orizontal.

Cordul copilului mic.

Se apropie de tipul orizontal: pediculul vascular este mai larg, iar butonul aortic este șters pînă la vîrsta de 4 ani; dacă este prezent pînă la această vîrstă, sau este mărit după 4 ani, trebuie căutată o anomalie a aortei.

Comparativ cu cordul adultului și cu volumul toracelui, cordul copilului este mai mare, iar diviziunea marginilor în arcuri este mai puțin netă. Are configurație mitrală datorită faptului că în primii ani ai copilăriei cordul drept și artera pulmonară, în special, sînt mai mari.

După vîrsta de 2 ani, pînă la 6 ani, configurația se apropie de cea a adultului.

În mod obișnuit, *forma, dimensiunile și poziția cordului din torace* variază în raport cu momentul funcțional cardiac (sistolă-diastolă), cu momentul respirator (însușire-expir) și cu poziția bolnavului și a diafragmului.

Cordul orizontal se constată la femeia gravidă și în afecțiunile abdominale cu sporire de volum și presiune crescută abdominală. În graviditate, ascită, obezitate etc., ridicarea diafragmului determină o rotație a cordului cu vîrf în față, în sus și înspre stînga în jurul axului cav, care fixează baza cordului și în jurul axului longitudinal. Acestea fac ca umbra cordului să aibă aspect orizontal.

Modificări asemănătoare se pot vedea și în expir și decubit dorsal.

Din contra, cînd diafragmul este coborît, cordul are aspect aproape vertical, în picătură (fig. 416).

XII. Semeiologia patologică elementară cardio-vasculară

Examenul clinic și electrocardiografic sînt metodele principale pentru diagnosticul bolilor aparatului cardio-vascular; relațiile date de examenul radiologic simplu nu au aceeași importanță ca cele ce se obțin pentru alte organe și sisteme.

Modificările elementare patologice cardio-vasculare pot să se refere la:

- sediu și poziție;
- dimensiuni și formă;
- pulsații.

1. Cordul și vasele de la bază pot să-și modifice *sediul și poziția*: în afecțiuni toracice care împing sau atrag mediastinul, în cifoscolioză, în caz de poziție anormală a diafragmului; aceste modificări se pot însoți de tulburări funcționale.

2. Modificările de *dimensiuni și formă sînt* în raport cu starea masei musculare miocardice, cu hemodinamica (gradul de umplere al diferitelor cavități), mai rar cu starea pericardului.

De aici și clasificarea proceselor patologice în:

- afecțiuni cardiace hemodinamice (valvulare);
- afecțiuni miocardice și
- afecțiuni pericardice.

Semeiologia patologică a cavităților cordului în tulburările de hemodinamică

Fiziopatologia cordului este dominată de:

- modificările orificiilor sau de cauze la distanță de inimă, care au răsunet asupra umplerii și golirii diferitelor cavități, și
- de starea fibrei musculare.

Fiziologia fibrei musculare este complexă. Con tracția fibrei musculare se face brusc (L. LOUIS), iar energia contracției este cu atît mai mare, cu cît alungirea fibrei musculare este mai pronunțată (bineînțeles în anumite limite), cu cît este mai accentuată întinderea fibrelor musculare prin umplerea cavității în diastolă (legea fibrei musculare a lui STARCING).

Atrofia miocardului se produce atunci cînd activitatea unei cavități scade: în stenoza mitrală ventriculul stîng se atrofiază sau rămîne mic prin lipsă de activitate în perioada de creștere și dezvoltare a copilului reumatic.

Dilatația și hipertrofia se întâlnesc atunci cînd activitatea cordului crește peste normal.

— fie din cauza unei rezistențe crescute în calea scurgerii singelui (dilație de rezistență);

— fie din cauza unei cantități mai mari de sînge care intră în cursul diastolei în cavitatea respectivă (dilație de umplere).

În ambele împrejurări, cavitatea respectivă și musculatura desfășoară o activitate mai mare, căreia îi poate face față un anumit timp prin alungirea fibrei miocardice, ceea ce duce la dilatarea cavității.

La început, dilatarea se produce numai în diastolă, deoarece fibra musculară se contractă și revine la normal în sistolă.

Mai tîrziu, fibra musculară epuizată nu mai revine la normal în cursul sistolei; se spune că este o dilatație sistolică.

Cînd alungirea și supradestinderea fibrelor musculare este de durată, musculatura se hipertrofiază; dilatația precede hipertrofia și ambele modificări reprezintă fenomene de adaptare ale miocardului sănătos, unor condiții hemodinamice patologice.

De fapt, primul mecanism de adaptare care intră în joc este constituit din accelerarea ritmului, care poate spori debitul în anumite limite (de exemplu la sportivi în timpul unor eforturi fizice mari).

Tulburările de hemodinamică iau naștere în procesele patologice care împiedică realizarea unui debit circulator normal.

Dilatația și hipertrofia cavităților cordului

În condiții de perturbare a hemodinamicii, se fac în funcție de traiectul singelui circulant care este condiționat de dispoziția aparatului valvular, de arhitectura interioară a fiecărei cavități, ca și de diferența de presiune din interiorul cavităților; acestea permit să se descrie pentru fiecare ventricul o *cale de intrare* (cameră de acumulare) și o *cale de ieșire* (cameră de expulzie) (fig. 418).

Calea de intrare a *ventriculului drept* (Id) este situată orizontal, calea de ieșire (Ed) este situată aproape vertical în lungul axului longitudinal al cordului. Din această dispoziție rezultă că dilatarea ventriculului drept pe seama căii de intrare determină, pe imaginea toracică de față, lărgirea umbrei cordului în sens transversal.

Dilatarea ventriculului drept pe seama alungirii căii de ieșire se face în sens vertical și duce la configurația mitrală a cordului prin bombarea arcului mijlociu al pulmonarei în golul inimii.

Calea de intrare a *ventriculului stîng* (Is) pleacă de la orificiul mitral și are direcție oblică în jos, înainte spre vârful cordului.

Alungirea căii de intrare nu produce nici o modificare a umbrei cordului, pe imaginea din față; modificările pot fi apreciate numai prin studiul indicelui de profunzime și prin aprecierea unghiului de dispariție a ventriculului stîng.

Calea de ieșire a ventriculului stîng (Es) pleacă de la vârful cordului spre orificiul aortic; alungirea ei determină alungirea arcului ventricular stîng și bombarea lui spre stînga.

Dilatația de rezistență este la început *tonogenă*, fază în care mușchiul cardiac se poate hipertrofia și fibra alungi și reușește să învingă rezistența crescută din calea curentului sanguin; mărirea cavității începe la sfârșitul căii de ieșire și se face în sens longitudinal (fig. 420 a).

Dilatația *miogenă* se instalează în perioada când fibra musculară este insuficientă (miocardul este lezat) și nu mai poate învinge rezistența din calea unei sanguine și atunci creșterea cavității se face în sens transversal (b). Această modificare mai este cunoscută și sub denumirea simplă de „dilatație“, în timp ce dilatația tonogenă este cunoscută sub denumirea de „hipertrofie“.

În *dilatația de umplere*, miocardul intact se adaptează unei munci care constă în expulzarea, în cursul unei sistole, a unei cantități mai mari de sînge.

Dilatația și hipertrofia de umplere se produc inițial în vecinătatea orificiului prin care pătrunde în cavitatea ventriculară masa suplimentară de sînge.

Dilatația de umplere poate fi, de asemenea, *tonogenă* (caz în care se măresc atît diametrele longitudinale cît și cele transversale ale ventriculului interesat) și *miogenă*, cînd umbra cordului se mărește transversal.

DILATAȚIA ȘI HIPERTROFIA VENTRICULULUI DREPT

1. Hipertrofia pură a ventriculului drept se traduce prin:

— proeminența arcului pulmonarei, datorată dilatației dinamice sau anatomice a acestei artere, în care ventriculul drept trimite în artera pulmonară o cantitate de sînge mai mare, cu presiune crescută.

— pulsații sistolice ale hilurilor — „*dansul hilurilor*“ lui PEZZI — pulsații care sînt vii și energice, consecutiv dilatației sistolice a ramurilor pulmonarei.

2. *Dilatația de rezistență* (fig. 419) și hipertrofia ventriculului drept se întîlnesc în emfizem, scleroză pulmonară, în care se produce o hipertensiune pulmonară cronică, și în afecțiunile valvei mitrale.

Configurația mitrală a cordului în caz de dilatație tonogenă și hipertrofie a ventriculului drept (fig. 421) este datorată:

— alungirii ventriculului drept, care se dezvoltă în sens cranial, în lungul căii de ieșire, și împinge conul și trunchiul arterei pulmonare în sus (fig. 420, a), în timp ce diafragma opune rezistență dezvoltării ventriculului drept în jos;

— precum și rotației, spre stînga, a cordului în jurul axului cav, care deplasează ventriculul drept (în mod normal cu *sediul anterior*) spre stînga și ventriculul stîng posterior.

Mai tîrziu se constată o mărire transversală a ventriculului drept (fig. 420, b). Cînd se produce spre dreapta, arcul inferior drept devine

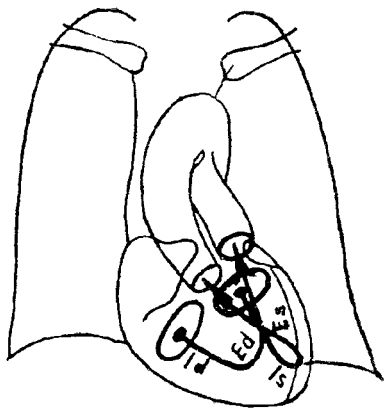


Fig. 418 — Căile de intrare și de ieșire ale ventriculilor (după ZDANSKY).

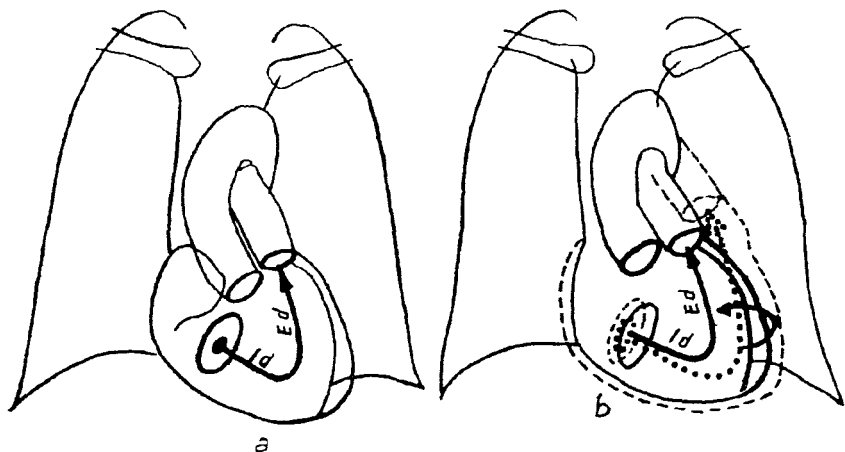


Fig. 419 — Modificările cordului în caz de dilatație de rezistență și hipertrofie a ventriculului drept:

a — cord normal; b — ventriculul drept dilatat determină rotația spre stînga a cordului, în jurul axului cav (după ZDANSKY).

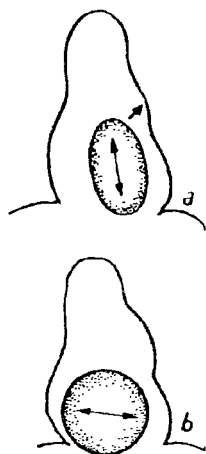


Fig. 420 — a) Ventricul drept dilatat tonogen; b) Ventriculul drept dilatat miogen.

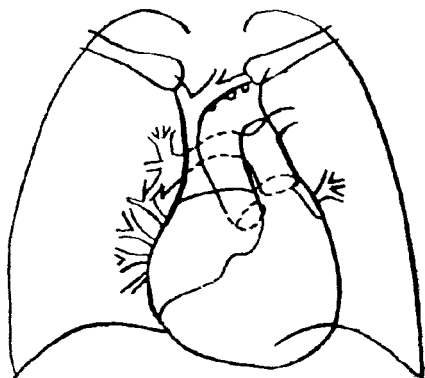


Fig. 421 — Configurația mitrală a cordului în caz de hipertrofie și dilatație a ventriculului drept.

mai lung și mai rotunjit și poate fi constituit din ventriculul drept (care depășește conturul atriului drept).

Cînd dilatația devine *miogenă*, dilatarea transversală a ventriculului drept este mai mare, dezvoltarea cavității lui se desfășoară spre stînga și arcul inferior stîng poate fi constituit din conturul ventriculului drept.

Dacă este mărit și ventriculul stîng, dilatarea ventriculului drept nu se poate face decît spre dreapta și unghiul cardio-diafragmatic drept devine obtuz.

3. **Dilatația de umplere și hipertrofia ventriculului drept** se produce printr-o umplere diastolică mărită și poate fi datorată, fie valvulelor insuficiente ale arterei pulmonare, fie măririi cantității de sînge care vine din atriul drept.

a. Dilatația de umplere *retrogradă* (cu sînge ce vine de la artera pulmonară) se traduce prin aceleași semne ca și la dilatația de rezistență semnalată mai sus, însă dilatația conului arterei pulmonare este mai accentuată.

b. Dilatația de umplere și hipertrofia ventriculului drept se constată la sportivi ce fac eforturi de lungă durată, la care, din atriul drept, vine o cantitate de sînge mărită în ventriculul drept, în timpul diastolei. Se caracterizează *radiologic* printr-un cord cu configurație aproape aortică, fără proeminența arcului mijlociu, fără dansul hilurilor, iar *fiziopatologic* prin alungire, dilatație și îngroșarea hipertrofică a pereților ventriculului drept în lungul căii de intrare, care este transversală.

Dilatarea ventriculului drept se traduce, după VAQUEZ și BORDET, prin configurația triunghiulară a inimii, prin *configurația în sabot*, consecutivă ascensiunii vîrfului cordului prin împingerea efectuată, de către ventriculul drept dilatat, asupra ventriculului stîng.

DILATAȚIA ȘI HIPERTROFIA VENTRICULULUI STÎNG

1. **Hipertrofia pură** se traduce printr-o rotunjire accentuată a arcului inferior stîng.

La persoanele mai în vîrstă, hipertrofia ventriculului stîng asociată cu proeminența butonului aortic, duce la o adîncire a arcului mijlociu al arterei pulmonare și la *configurația aortică a cordului* (fig. 403).

2. **Dilatația de rezistență a ventriculului stîng** (fig. 422, b) se efectuează în lungul căii de ieșire a ventriculului stîng și se întâlnește în caz de hipertensiune, de stenoză aortică și la sportivi care fac eforturi de scurtă durată.

Se traduce radiologic:

- prin alungirea în sens longitudinal, vertical a ventriculului stîng (fig. 423, a);
- pulsații mari ale arcului inferior stîng, care sînt vizibile și în repaus;
- proeminența butonului aortic din cauza dilatației dinamice a aortei, în care intră o mare cantitate de sînge.

Cînd dilatația se extinde și la calea de intrare a ventriculului stîng, umbra cordului se dezvoltă posterior, spre coloană.

Cînd intervine dilatația miogenă, arcul inferior stîng, care era numai alungit și rotunjit în cadrul dilatației de rezistență se dezvoltă transversal (b) bombează și se apropie de peretele axilar al hemitoracelui stîng (fig. 423, b); poate împinge și ventriculul drept spre dreapta, iar pulsațiile scad.

Se constată în același timp și o alungire a aortei, cordul are configurație aortică tipică (fig. 403).

3. Dilatația de umplere a ventriculului stîng
se produce din cauza plusului de sînge care vine din atriul stîng (insuficiență mitrală), sau din aortă (insuficiență aortică) și, în afara modificărilor menționate la dilatația de rezistență, duce la o creștere a diametrului ventriculului stîng în profunzime (în sens antero-posterior), ceea

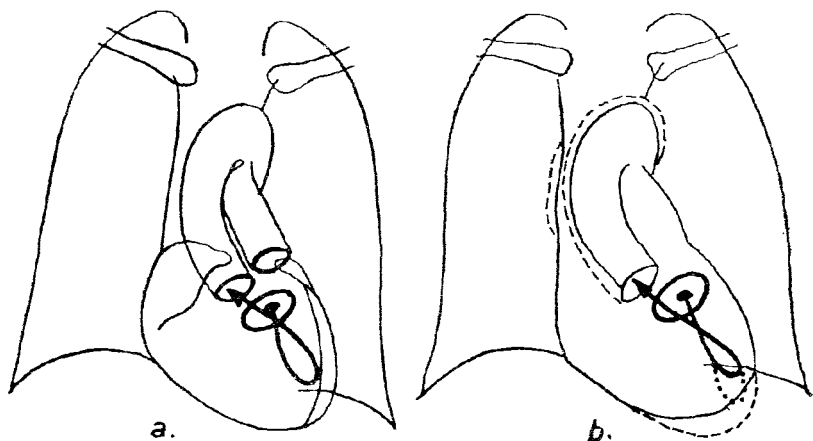
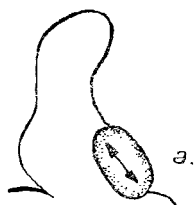


Fig. 422 — a — Ventriculul stîng normal; b — Dilatarea ventriculului stîng.



ce poate fi apreciat cu metodele Bordet și Vaquez, prin studiu al unghiului de dispariție a vârfului cordului față de colcană și prin stabilirea indicelui de profunzime.

Analizînd silueta cordului (ortodiagrama), se constată că arcul inferior stîng este alungit și convexitatea lui este pronunțată, punctul S' este coborît, iar punctul S ridicat.

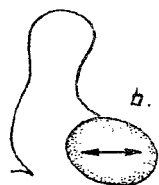


Fig. 423 — Dilațiile a — tonogenă și b — miogenă a ventriculului stîng.

DILATAȚIA ATRIULUI DREPT

Gradul ei este greu de apreciat. Cînd este accentuată, atriul drept apare ca o umbră omogenă, care formează marginea dreaptă a cordului, ce este alungită și descrie un arc convex, care proemină în cîmpul pulmonar drept.

Dilatația izolată a atriului drept se întîlnește în stenoza tricuspידă congenitală, afecțiune care este rară și în care lipsește hipertensiunea în circulația pulmonară; dilatația atriului drept este asociată cu cea a ventriculului drept, în caz de insuficiență tricuspידă și în defectele de sept atrial.

Cînd este dilatat ventriculul drept, dilatația atriului drept este cu atît mai sigură,

— cu cît ventriculul drept este mai mare;

— cu cît semnele de hipertensiune în mica circulație sînt mai neînsemnate;

— cu cît vena cavă superioară este mai dilatată.

Dacă este dilatat numai ventriculul drept (fără atriul drept) se constată semne de hipertensiune în mica circulație (hilurile arteriale), iar vena cavă superioară nu este dilatată.

DILATAȚIA ATRIULUI STÎNG

Dilatația moderată a atriului stîng poate să nu se traducă prin modificări care să poată fi apreciate radiologic.

Uneori, se observă o proeminență ușoară, situată în partea inferioară a arcului mijlociu stîng (fig. 424, a). Dilatațiile mai mari fac ca atriul

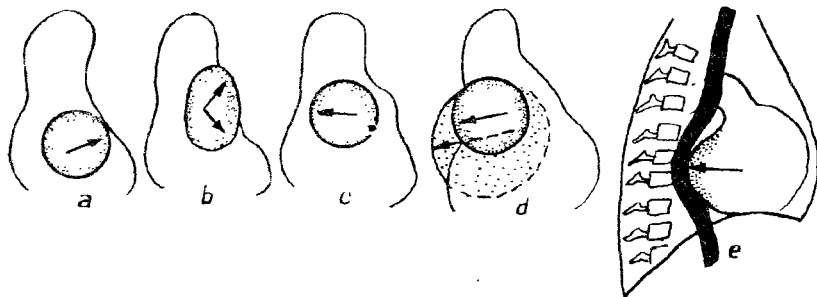


Fig. 424 — Diferite sensuri și posibilități de dilatație ale atriului stîng.

stîng să proemine ca o cocoasă puternică, care trece peste bronhia principală stîngă și ajunge la butonul aortic. Se recunoaște prin aceea că are bătăi presistolice (fig. 424 b).

În stenoza mitrală, dilatația atriului stîng se desfășoară de obicei posterior și spre dreapta, unde se percepe ca un contur ce dublează concentric arcul inferior drept sau chiar îl depășește (fig. 424 c, d).

Posterior, atriul stîng bombează mult în spațiul clar mediastinal, îl împarte în două, împinge posterior și spre dreapta esofagul care este arcuit (fig. 424 e).

Bronhia stîngă, care se află între cele două vene pulmonare din stînga, este deplasată cranial de atriul stîng ce se dezvoltă în sus, în fața și în spatele bronhiei.

În cursul dilatației atriului stîng, cordul suferă o mișcare de rotație în sensul acelor unui ceasornic,

— ce duce la proeminența conului pulmonarei;

— care face ca vârful cordului să se infunde în diafragm;

— iar marginea stîngă a cordului să proemine spre stînga și realizează cordul cu configurație mitrală (fig. 425).

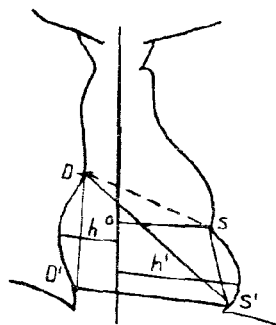


Fig. 425 — Cord cu configurație mitrală.

Trebuie să reținem de pe acum că modificările marginii stîngi a cordului nu sînt datorate direct atriului stîng mărit, ci sînt explicate prin rotația cordului, provocată de acesta și bombarea arterei pulmonare.

Modificările mișcărilor cardio-vasculare

Lipsa mișcărilor pe contur poate să fie localizată la marginea stîngă a cordului — în unele cazuri de infarct miocardic, dar poate fi observată și în pneumotoraxul sub presiune — în pericarditele localizate, în miocardite, în mixedem, în contact cu o tumoră pulmonară.

Imobilitatea conturilor pe ambele părți ale siluetei, coexistînd cu o mărire de volum considerabilă a cordului, se observă în pericarditele exsudative.

Diminuarea amplitudinii contracțiilor cardiace de diferite grade se observă în miocardita cronică și în afecțiunile cardiace care devin insuficiente (hiposistolie, asistolie).

În stenoza mitrală — în care ventriculul stîng primește o cantitate mică de sînge — amplitudinea mișcărilor este slabă și abia perceptibilă la ecran, iar butonul aortic este șters; din contra, în insuficiența aortică diferența între sistolă și diastolă este mare, pulsațiile sînt ample.

Exagerarea amplitudinii bătăilor cardiace se găsește de asemenea în pneumotoraxul spontan.

În cele mai multe cazuri de anevrism, umbra patologică are caracter expansiv și pulsatil (dar multe ectazii de aortă nu sînt pulsatile din cauza sclerozei peretelui).

Menționăm dilatația arterei pulmonare și a ramurilor ei în hiluri și pulsațiile acestora (*dansul hilurilor* lui PEZZI) în caz de insuficiență valvulară organică sau funcțională, în caz de scleroză pulmonară sau în orice obstacol în mica circulație.

Amintim cu această ocazie *dansul arterial al lui MUSSET* întîlnit în insuficiența aortică.

XIII. Bolile cordului prin leziunile valvulare mitrale

Stenoza mitrală (Boala lui DUROZIEZ)

Este o afecțiune de natură endocarditică, care se instalează după câțiva ani de la puseul infecțios reumatismal ce are loc în copilărie, diagnosticul clinic și cel radiologic fiind stabilit târziu după instalarea leziunilor anatomice.

Anatomopatologic, în stenoza mitrală se constată *îngustarea orificiului mitral*, datorită valvulelor simfizate, sclerozate și retractate, ce face ca suprafața orificiului să diminueze de la 4—6 cm² cât are în mod obișnuit, sub 1,5 cm², când apar tulburări hemodinamice.

Fiziopatologic rezultă că atriul stâng întâlnește o rezistență crescută la nivelul orificiului și nu reușește ca să se golească complet în ventriculul stâng. În această situație se produce o modificare (în sensul creșterii) a gradientului de presiune diastolică între atriul stâng și ventriculul stâng. Cantitatea de sânge restant din auriculul stâng este din ce în ce mai mare, presiunea sporește și cavitatea se dilată cu ușurință din cauză că perețele atrial are o structură musculară săracă.

Presiunea sporită din auriculul stâng, în fața *primului baraj* (stenoza mitrală) are ca rezultat staza retrogradă și hipertensiunea în venele pulmonare, fenomen care declanșează vasoconstricția arteriolelor din plămân (*al doilea baraj*) și dilatația de „rezistență” a ventriculului drept.

Tulburările de hemodinamică determinate de stenoza mitrală fac ca, pe lângă mărirea auriculului stâng, să se constate micșorarea ventriculului stâng și modificări compensatorii din partea ventriculului drept și ale hilurilor, în care presiunea din arterele pulmonare sporește.

Ventriculul stâng, în cursul stenozei mitrale, este micșorat din cauza umplerii reduse cu sânge și a atrofiei consecutive. Cum, afecțiunea se instalează de obicei din copilărie, ventriculul, care primește o cantitate redusă de sânge, nu este solicitat să se dezvolte și să crească în același ritm cu celelalte cavități și rămâne mai mic, dar nu este deformat.

În unele cazuri nu se constată modificări radiologice, pentru că dilatația atriului stâng nu poate fi scoasă în evidență la longilini și persoanele cu cord mic, cazuri în care examenul făcut cu atenție și în decubit ne ajută să apreciem dimensiunile atriului stâng.

În cazurile tipice, la examenul radiologic din față, cordul are configurație mitrală, golful inimii fiind umplut de artera pulmonară care bombează; în plus, se constată micșorarea ventriculului stîng, ștergerea butonului aortic și eventual, apariția conturului atriului stîng mărit pe marginea dreaptă a siluetei inimii (fig. 427, 428).

Configurația mitrală (fig. 425) a cordului este datorată umplerii golfului inimii de către trunchiul arterei pulmonare și fenomenele se explică prin următoarele mecanisme:

— Dilatația de rezistență și hipertrofia ventriculului drept, în stenoza mitrală, încep la nivelul căii de ieșire și constă în dilatarea conului arterei pulmonare care, chiar dacă nu ajunge la marginea stîngă a cordului, ridică și împinge spre stînga trunchiul arterei pulmonare.

— Dilatația dinamică a arterei pulmonare sau dilatația în urma alterațiilor parietale reumatismale concomitente.

— Artera pulmonară situată pe plan anterior, în urma rotației cordului spre stînga în jurul axului venelor cave (rezultată din dilatarea ventriculului drept și dezvoltarea atriului stîng îndărăt și înspre dreapta), dilatăată, devine marginea stîngă și estompează golful inimii.

În cazuri rare, configurația mitrală este datorată atît modificărilor pe care le suferă artera pulmonară, cît și proeminenței atriului stîng; rotind bolnavul în poziții oblice vom constata că bombarea arcului mijlociu se accentuează în O.A.D. cînd se datorează atriului stîng mărit.

Punctul D și S nu se mai află situate pe aceeași linie orizontală, ca în cazurile normale (fig. 402), ci între aceste două puncte există o denivelare mare consecutivă faptului că:

— punctul S este mult coborît în urma rotației cordului și în urma dezvoltării în jos a auriculului stîng, iar punctul D urcă din cauza hipertrofiei ventriculului drept.

Alți autori, consideră că punctul S este mult coborît din cauza insuficienței de dezvoltare a ventriculului stîng.

Ventriculul stîng micșorat și coborît, realizează un arc inferior aplătiizat și de dimensiuni reduse, iar vîrful cordului este ascuțit și apropiat de linia mediană. Bătăile ventriculului stîng sînt slabe.

Butonul aortic este șters sau chiar dispărut

- din cauza rotației cordului spre stînga,
- din cauză că este mascat în parte de trunchiul arterei pulmonare și
- din cauza umplerii reduse a aortei cu sînge (schlag-volum ventricular diminuat). Pulsațiile aortei sînt diminuate.

Privită în total, marginea stîngă a cordului are oblicitate care se apropie de verticală; conturul drept al cordului poate să aibă aspect normal la început; diametrul transvers al cordului este micșorat din cauză că ventriculul stîng este mic, iar arcul inferior corespunzător lui este apropiat de linia mediană.

Mai tîrziu, arcul inferior drept este deplasat treptat spre dreapta și punctul D urcă în măsura în care se hipertrofiază ventriculul drept în fața rezistenței din circulația pulmonară, declanșată de cel de al doilea baraj și de către staza din atriul stîng cauzată de primul baraj (valvular).

În cursul dilatației auriculului stîng, cavitatea acestuia poate să se dezvolte spre stînga, dar de cele mai multe ori se dezvoltă posterior (50% din cazuri) și spre dreapta, modificînd conturul drept al inimii, atît prin dimensiunile lui, cît și prin rotația cordului spre stînga.

La persoanele debile sau la copii, umbra auriculului stîng dilatat transpare, prin umbra cordului ca un sîmbure opac, iar conturul drept al cordului este constituit în aceste cazuri din două arcuri concentrice (arcul auriculului drept și al auriculului stîng — fig. 426).

Pe măsură ce auriculul stîng crește în dimensiuni, el depășește marginea dreaptă a cordului și proemină în câmpul pulmonar drept la nivelul punctului D. În acest caz, conturul drept al cordului este constituit din

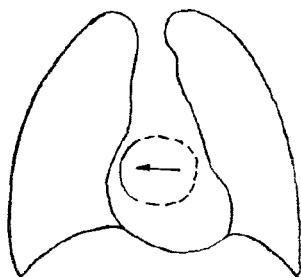


Fig. 426 — Dublu contur concentric.

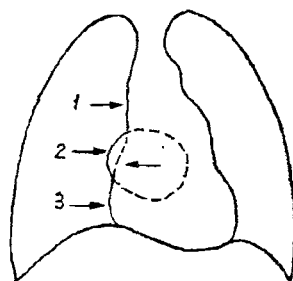


Fig. 427 — Dublu contur feston.

3 arcuri, iar imaginea radiologică poartă denumirea de „dublu contur întretăiat” sau „feston”, în care conturul drept al cordului este constituit din trei arcuri: arcul superior-cav, un arc mijlociu determinat de conturul lateral drept al auriculului stîng („contur feston”) și un arc inferior constituit din atriul drept (fig. 427).

În caz de dilatație maximă a auriculului stîng, acesta bombează foarte mult la baza hemitoracelui drept și poate ajunge la perețele axilar drept, mascînd în totalitate auriculul drept realizînd „dublu contur inversat” (fig. 428).

Examinînd bîlnavul în poziții oblice și din profil se constată cum atriul stîng se dezvoltă treptat în mediastinul posterior, spre coloană.

Opacefiind esofagul cu bariu, la examenul din față, se observă devierea traiectului acestuia în dreptul atriului stîng pe care-l înconjoară de obicei pe dreapta, iar din profil se observă bombarea esofagului și deplasarea spre coloană, bombare care are sediul la înălțimea bifurcației traheei (fig. 424 e).

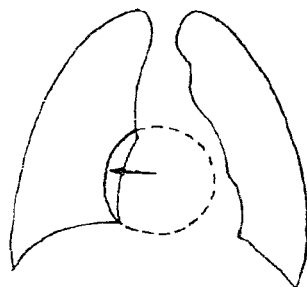


Fig. 428 — Dublu contur inversat.

În afara devierii esofagului, auriculul stîng dilatat desface unghiul de bifurcație al traheei și împinge cranial bifurcația traheei și bronhia stîngă. Compresiunea bronhiei stîngi poate să meargă pînă la atelectazie.

Se știe că nu este un paralelism strict între gradul stenozei mitrale și cel al dilatației auriculare; dilatația este uneori consecința fibrozei parietale (în cazurile cu dilatație mare anevrismală).

Hilurile de stază. Plămînul cardiac

În stenoza mitrală și în alte afecțiuni ale cordului, în faza în care auri-culul stîng nu poate acționa asupra întregii cantități de sînge, care rămîne în el cu fiecare sistolă și la care se adaugă sîngele venit din venele pulmo-nare cu fiecare diastolă, iar presiunea în venele pulmonare sporește, apar fenomene de stază în vasele plămînului și acestea sînt mai evidente în hiluri și pe teritoriul lobului superior, unde dilatarea venelor realizează *cordoanele SYLLA* (fig. 238).

Fenomenele de stază sînt compensate un anumit timp prin hipertrofia ventriculului drept care trimite sîngele, sub presiune mai mare, în mica circulație, silindu-l să ia drumul auri-culului stîng.

Atît timp cît ventriculul drept este compensat se găsește o cantitate mai mare de sînge în hilurile și în circulația pulmonară, din care cauză se produce un transsudat interstițial ce realizează aspecte radiologice de „hiluri de stază“, de „plămîn de stază“ sau chiar de „edem pulmonar“.

Cînd apare insuficiența ventriculului drept, staza în vasele pulmonare dispăre (pentru că nu mai are cine să o întrețină, trimițînd mereu sînge în plămîn) și se produce staza pe teritoriul cavelor, cu lărgire a pediculului vascular și hepatomegalie.

Hilurile de stază. Sînt caracterizate prin umbre întinse, largi, difuze, care se întind de la mediastîn spre ariile pulmonare (fig. 429).

În umbrele hilare poate fi identificată uneori cîrja arterei pulmonare care are mișcări pulsatile ce se transmit pînă la nivelul rețelei principale, dar contururile ei sînt de obicei înecate de transsudat interstițial și al-veolar.

În plămînul de stază se poate constata:

- scăderea transparenței pulmonare,
 - îngroșarea sau accentuarea desenului vascular la nivelul rețelei secundare (fig. 429), sau
 - prezența de focare nodulare umbrite, care sînt expresia edemu-lui pulmonar cronic, ce se poate organiza în hemosideroză (care realizează un tablou radiologic ca în tuberculoza miliară) (fig. 237).
- În plămînul cardiac se poate constata *hidrotorax*.

În stenoza mitrală se poate produce și staza limfatică și atunci se constată vizibilitatea septurilor perilobulare cu limfaticile sub forma unor linii fine orizontale perpendiculare la peretele axilar al toracelui (*liniile KERLEY B*) (fig. 180 și 236).

Hilurile arteriale

Se întîlnesc în caz de hipertensiune pulmonară și se caracterizează prin dilatarea și bombarea arterelor pulmonare și a ramurilor lor în hiluri, care au contur net, sînt îndepărtate de umbra cordului (ca niște toarte de amforă, fig. 430) și au mișcări pulsatile (dansul hilurilor lui Pezzi).

Odată cu sporirea presiunii în venele pulmonare, se produce redistribuția sîngelui din teritoriile bazale și apar fenomene de stază pe terito-riul lobului superior unde dilatarea venelor realizează *liniile (cordoanele)* lui SYLLA.

Hilurile arteriale se întîlnesc în bronșitele cronice și în sclerozele pul-monare parenchimatoase cu emfizem, boli care constituie un obstacol în

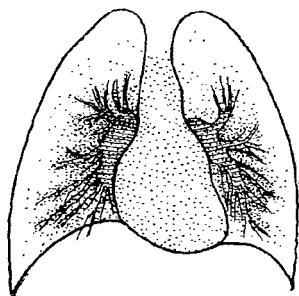


Fig. 429 — Hiluri de stază
în vasele „înecate”.

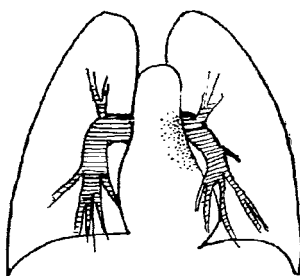


Fig. 430 — Hiluri arteriale
(în „toarte de amforă”).

calea circulației pulmonare, care se soldează cu hipertensiune pulmonară contra căreia ventriculul drept luptă prin dilatare și hipertrofie și bombarea arcului mijlociu stâng. În stenoza mitrală, hipertensiunea în arterele pulmonare este la început consecutivă unui fenomen reflex (spasm arterial) dar apoi devine organică prin procese de scleroză arterială și interstițială, proces care are sediul în trama lui BESANÇON.

Insuficiența mitrală

În insuficiența mitrală, valvulele nu închid complet orificiul (ostiumul) mitral, din care cauză, în timpul sistolei ventriculare stângi, o cantitate de sînge din ventricul, în loc să treacă în aortă cum este fiziologic, refluiază în atrium stîng și produce regurgitație sistolică.

De aici rezultă că la fiecare sistolă atrială, în ventriculul stîng este trimisă o cantitate mai mare de sînge creînd posibilitățile unei dilatații de umplere a acestuia.

Din cauză că valvulele aortice se deschid cu întîrziere (și se închid precoce) deoarece presiunea din ventricul este scăzută prin fuga unei cantități de sînge spre atrium stîng, în ventriculul stîng rămîne o oarecare cantitate de sînge după fiecare sistolă (fig. 431).

Din aceste cauze, ventriculul stîng încărcat cu o cantitate mai mare de sînge desfășoară o muncă sporită (supraîncărcare diastolică), suferind o dilatație de umplere și ulterior hipertrofie, fenomene compensatoare.

Fiziopatologic, în afară de activitatea sporită a ventriculului stîng există și o mărire a auriculului stîng

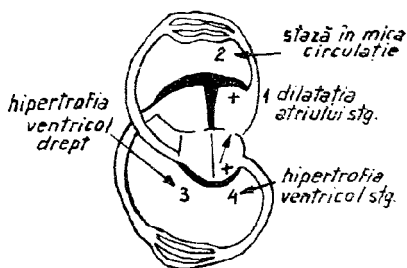


Fig. 431 — Tulburările de hemodinamică în insuficiența mitrală.

datorită refluxului menționat, stază în hiluri și jenă în mica circulație și în cele din urmă participă și ventriculul drept prin dilatația de rezistență.

Etiopatogenie. Insuficiența mitrală este de două feluri: organică și funcțională (sau secundară).

INSUFICIENȚA MITRALĂ ORGANICĂ

Este datorată unor leziuni valvulare consecutive procesului de endocardită reumatismală.

Insuficiența mitrală pură este foarte rară. De obicei este asociată cu un oarecare grad de stenoză, dar insuficiența precede manifestările clinice de stenoză. La începutul bolii, modificările umbrei cordului sînt discrete și diagnosticul se stabilește clinic pe baza semnelor stetacustice.

Sînt alte cazuri în care clinic nu există nici o simptomatologie, dar se găsesc modificări tipice la examenul radiologic care constau în hipertrofia ventriculului stîng, care se traduce printr-o alungire a arcului inferior stîng, ce bombează mai mult decît în mod obișnuit spre stînga și duce la dezvoltarea spre stînga a umbrei cordului iar vîrfurile ventriculului stîng este rotunjit și împins în afară (fig. 432).

Dilatarea de umplere duce la mărirea (în sens antero-posterior) a ventriculului stîng la nivelul căii de intrare și, pentru ca să se poată aprecia dimensiunile ventriculului stîng, este nevoie să se stabilească indicele de profunzime și unghiul de dispariție al vîrfurilor cordului, care au valori mărite.

Atriul stîng este mărit la 50% din bolnavii cu insuficiență mitrală, dar dezvoltarea lui se face predominant posterior către esofag și trahee și mai puțin spre dreapta, unde poate fi apreciat înăuntrul conturului drept al cordului realizînd „dublu contur concentric“.

Apariția atriului stîng pe conturul drept și depășirea acestuia spre perețele axilar al toracelui, „dublu contur inversat“ este rară în insuficiența mitrală nu numai din cauza dilatației lui mai reduse ci și din cauza rotației cordului spre dreapta, care rezultă în urma creșterii de volum a ventriculului stîng.

La examenul esofagului cu bariu, în afara amprente și deplasării caracteristice produsă de dilatația cavităților stîngi pe care se mulează acesta prezentînd o scobitură cu rază mare de curbura, se constată „regurgitația sistolică“ care se pune în evidență și se explică în modul următor: atriul stîng se destinde brusc prin întoarcerea sîngelui din ventriculul stîng în timpul sistolei ventriculare, iar fluxul unei sistole sangvine din cursul expansiunii brusce se transmite la pereții esofagului și la bariul din esofag (fig. 424 e), cu oscilații caracteristice.

Expansiunile sistolice ale atriului stîng, care spre esofag se traduc prin regurgitația sistolică, se poate aprecia și din față, în cazul cînd auriul stîng depășește spre dreapta conturul drept al cordului; ele alternează cu pulsațiile atriului drept.

Studiul expansiunii atriului stîng la mitrali este preconizat pentru a preciza dacă un suflu sistolic este organic sau funcțional, deoarece în ultimul caz, esofagul nu se deplasează în cursul sistolei, bariul nu are oscilațiile caracteristice regurgitației.

Dilatația atriului stîng și staza din venele pulmonare duc la dilatația de rezistență a ventriculului drept care determină dilatația trunchiului arterei pulmonare (arcul mijlociu proeminent) și a ramurilor sale în hil

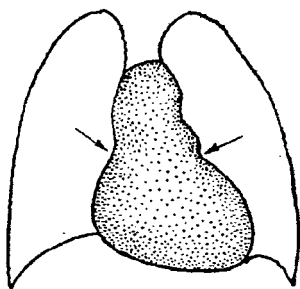


Fig. 432 — Insuficiență mitrală. Vîrful ventriculului stîng este rotunjit și împins înafară. Punctele D și S sînt aproximativ la același nivel.

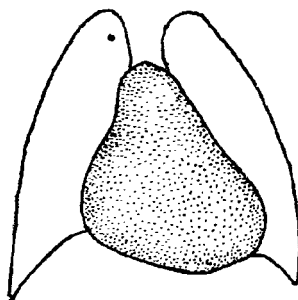


Fig. 433 — Insuficiență mitrală. Aspect triunghiular al cordului — cor bovinum.

(dansul hilurilor). Desenul pulmonar este accentuat; se poate produce plămînul de stază.

În insuficiența mitrală, dilatarea ventriculului drept nu se poate desfășura spre stînga, din cauză că ventriculul stîng este deja mărit (cel mult împinge vîrful cordului în sus și înafară) ci se produce creșterea umbrei cordului spre dreapta, mărindu-se arcul inferior drept.

Toate acestea determină aspectul triunghiular al cordului (fig. 433).

— Latura stîngă a triunghiului este aproape liniară, fiind constituită din arcul mijlociu și arcul inferior stîng, foarte slab denivelate între ele.

— Punctul S se stabilește cu dificultate.

În caz de decompensare a ventriculului drept nu se mai produce stază în plămîn, ci în auriculul drept și pe teritoriul cavelor, cu instalarea unei insuficiențe tricuspide.

Pe ortodiagrama cu insuficiență mitrală este mărit diametrul longitudinal D—S', iar cînd devin insuficiente cavitățile drepte, suprafața cordului sporește foarte mult (cor bovinum).

INSUFICIENȚA MITRALĂ FUNCȚIONALĂ

Se întîlnește în caz de hipertensiune arterială, leziuni renale, miocardită, aortită, în mitralizarea cordului aortic.

Se constată aceleași semne radiologice ca și în insuficiența endocarditică, dar imaginea se deosebește prin aceea că, în afara ventriculului stîng ce poate fi voluminos, celelalte cavități nu sînt mărite prea mult, atriul stîng nu este prea dilatat, ventriculul drept și artera pulmonară nu sînt prea mult mărite.

Insuficiența mitrală funcțională se explică prin apăsarea pe care o exercită cantitatea mare de sînge din ventriculul stîng mult dilatat în bolile menționate, asupra pilierilor și asupra inelului orificial care este întîns, lărgit și devine insuficient.

Sub acțiunea terapiei cardio-renale, odată cu coborîrea tensiunii și/sau ameliorarea secreției renale, dimensiunile cordului scad și aspectul radiologic se apropie de cel al bolii inițiale, sau chiar de al unui cord normal.

BOALA MITRALĂ

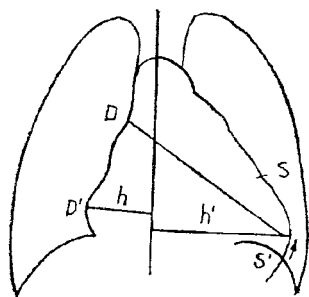


Fig. 434 — Ortodiagrama în boala mitrală.

Anatomopatologic, insuficiența și stenoza mitrală nu sînt întîlnite ca leziuni pure, ci sînt de obicei asociate.

Valvulele mitrale în urma procesului de endocardită reumatică își pierd suplețea și pe lîngă faptul că nu se deschid suficient în sistola atrială, nu se închid suficient nici în sistola ventriculară:

— atriul stîng se mărește din cauza stenozei, iar

— ventriculul stîng din cauza insuficienței.

Stenoza mitrală pură este rară.

În majoritatea cazurilor este vorba de o boală mitrală la care predomină:

- fie semnele de stenoză,
- fie cele de insuficiență.

Pe ortodiagramă (fig. 434) se constată:

- configurația mitrală cu bombarea arcului mijlociu stîng;
- creșterea în dimensiuni a arcului inferior stîng.

Punctul S este mai coborît decît în mod obișnuit, dar denivelarea față de punctul D nu este așa de accentuată ca în stenoza mitrală.

— Diametrul transversal al cordului este mai mare decît diametrul longitudinal.

În caz de stază în circulația pulmonară, ventriculul drept și hilurile se modifică în sensul descris deja la hilurile de stază.

XIV. Afecțiunile valvulelor aortice

Insuficiența aortică

Insuficiența valvulelor aortice poate fi datorată:

— unui proces de endocardită (insuficiența valvulară de tip CORRI-GAN),

— sau a unui proces de arterită — aortită sifilitică sau ateromatoasă, în care leziunile de la pereții vasculari se întind și la valvulele sigmoide (insuficiență aortică de tip HODGSON).

În insuficiența aortică, valvulele sigmoide nu se apropie în așa fel încît să închidă complet orificiul și în acest mod să oprească reîntoarcerea sîngelui din aortă în ventriculul stîng după terminarea sistolei.

În diastolă, în ventriculul stîng se găsește o cantitate de sînge mai mare decît în mod obișnuit (atît cel care vine de la atriul stîng cît și sîngele pendular care se reîntoarce din aortă) ceea ce presupune un efort și duce la dilatația (de umplere) și hipertrofia ventriculului stîng, localizată la început la calea de ieșire, dilatație care se propagă repede și la calea de intrare.

La început, aspectul radiologic poate să fie normal; alteori se constată o alungire a arcului inferior stîng care bombează ușor spre stînga. Vîrful cordului este rotunjit, coboară în jos și este înfundat în diafragm (fig. 435).

Cînd dilatația afectează și calea de intrare, începe lărgirea cavităților în sens transversal cu rotunjirea puternică a arcului ventricular stîng și împingerea spre dreapta a cordului drept.

În faza de dilatație tonogenă și hipertrofie, pulsațiile ventriculului stîng sînt ample, în funcție de schlag-volumul său crescut.

Pe radiokimografie, denivelarea între sistolă și diastolă este mare.

Pediculul vascular, uneori, poate să fie normal; de obicei este lărgit prin dilatarea și alungirea aortei; arcul superior drept este convex, fiind constituit din porțiunea ascendentă a aortei, dilatată dinamic, și deviată marginal; butonul aortei este înalt și proeminent spre stînga, contribuind la adîncirea golului inimii.

La nivelul butonului aortic se remarcă pulsații ample cu expansiuni sistolice brusce, rezultat al schlag-volumului ventricular mare și a căderii brusce a tensiunii în diastolă.

Pulsațiile se transmit și la nivelul arterelor periferice: „dans arterial“ — *semnul lui MUSSET*.

În insuficiența aortică de natură arterială nu se mai constată pulsații vii ale aortei din cauza rigidității peretelui determinată de fenomenele de scleroză și ateromatoză, care duc la lărgirea lumenului diferitelor porțiuni ale acesteia și derularea cîrjei.

În această perioadă, atriul stîng, hilurile și ventriculul drept pot prezenta caractere normale.

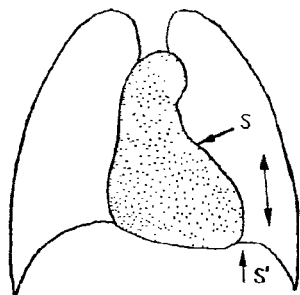


Fig. 435 — Insuficiența aortică: pulsațiile ventriculului stîng sînt ample.

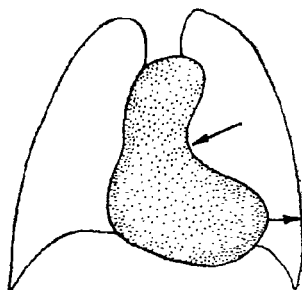


Fig. 436 — Cord cu configurație aortică — golful este pronunțat.

Decompensarea ventriculului stîng în insuficiența aortică. Cînd se produce dilatație miogenă, ventriculul stîng se dezvoltă transversal și mai mult — iar radiologic se constată:

- mărirea spre stînga a umbrei cardiace, arcul inferior stîng puțin ajunge pînă la linia axilară a toracelui;
- golful inimii se adîncește, iar
- cordul are configurație aortică netă (fig. 436).

Forța musculară diminuează mult, schlag-volumul ventriculului stîng scade, pulsațiile lui și ale aortei sînt șterse, cantitatea de sînge aruncată în circulație fiind mică.

Apar semne de stază retrogradă. Auriculul stîng se mărește, ventriculul drept se dilată, se observă stază în hiluri și pulmoni. Din cauza mării cantități de sînge din ventriculul stîng și dilatației acestuia se produce o lărgire a inelului mitral, cu insuficiență funcțională de închidere a valvulelor mitrale.

Se produce *mitralizarea cordului* — semn de decompensare în insuficiența aortică. Prin astuparea golfului, cordul își poate schimba configurația aortică în *configurație mitro-aortică*. Cînd se produce și decompensarea ventriculului drept, dispare staza pulmonară, cordul se dilată mult, apare stază în marea circulație.

Stenoza aortică

Poate fi de natură endocarditică sau de natură arterială. Valvulele sigmoide nu se deschid suficient ca să poată permite întregii cantități de sînge din ventriculul stîng să ajungă în marea circulație. Strîmtarea orificiului determină o hipertensiune sistolică a ventriculului stîng; se pro-

duce o dilatație de rezistență a acestuia, care afectează la început calea de ieșire și mult mai târziu calea de intrare a ventriculului stîng.

Așa se explică de ce imaginea radiologică a cordului, la început poate să fie normală. Mai târziu se pot găsi aceleași modificări ca și în insuficiența aortică; în perioada de dilatație tonogenă se constată o alungire (cranio-caudală) a arcului inferior stîng și rotunjirea lui.

Ulterior, cînd este prinsă și calea de intrare, dar mai ales în perioada de dilatație miogenă se produce mărirea transversală a ventriculului stîng și se realizează configurația aortică (fig. 436).

Stenoza aortică se deosebește de insuficiența aortică prin faptul că butonul aortic nu este proeminent în stenoze, iar pulsațiile aortice sînt șterse. Pe aceste criterii nu se poate face totuși diagnosticul diferențial, întrucît în unele stenoze se produce dilatația dinamică a aortei ascendente (datorită jetului ventricular stîng) iar în unele insuficiențe cu aortită nu sînt pulsații.

INSUFICIENȚA CARDIACĂ STÎNGĂ

Are drept cauze:

— insuficiența mitrală, insuficiența și stenoza aortică, coarctația de aortă, hipertensiunea arterială, ateroscleroza.

INSUFICIENȚA CARDIACĂ DREAPTĂ

Are la bază existența unei hipertensiuni primare în circulația pulmonară: bronhopneumopatia cronică obstructivă B.P.O.C., emfizemul, astmul bronșic, fibrozele pulmonare, obezitatea, afecțiuni ale arterei pulmonare, embolii și tromboză.

Poate fi secundară insuficienței cordului stîng.

INSUFICIENȚA CARDIACĂ GLOBALĂ

Este stadiul final al unei insuficiențe cardiace parțiale, cînd se produce afectarea întregului miocard datorită irigației și nutriției deficitare.

XV. Afecțiunile miocardului

Capacitatea de activitate a miocardului poate să fie modificată din cauza alterării troficității fibrei musculare în cursul unor procese care produc miocardită cum sînt cele:

- infectioase (miocarditele pot fi datorate reumatismului, difteriei, scarlatinei, unor afecțiuni virotice cum este gripa etc.);
- toxice (alcoolism);
- metabolice (anemii, boli endocrine); sau
- degenerative (scleroza coronarelor).

Fibra musculară slăbită nu mai poate evacua întreaga cantitate de sînge, care se găsește în mod normal în cavitatea respectivă; crește cantitatea de sînge rezidual pe care fibra musculară, la început, se întinde mai mult (dilatatie tonogenă), iar cavitatea respectivă se mărește repede și se instalează dilatația miogenă, însoțită totdeauna de reducerea contracțiilor.

La examenul radiologic (fig. 437) se constată o mărire globală a cordului care se recunoaște că are caracter miopatic prin aceea că se produce în sens transversal; cordul are modificată forma și dimensiunile, accidentele de contur sînt șterse, este culcat pe diafragm.

În respirația profundă sau în decubit dorsal se constată că umbra flască a cordului se mărește și se deformează în funcție de poziția diafragmului (fig. 438), chiar dacă în poziție ortostatică era normală.

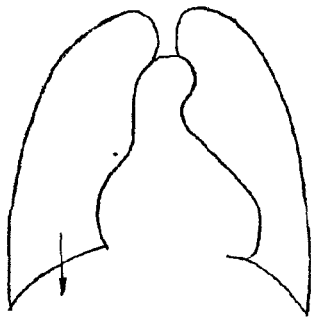


Fig. 437 — Miocardită cu mărirea globală a cordului în inspir.

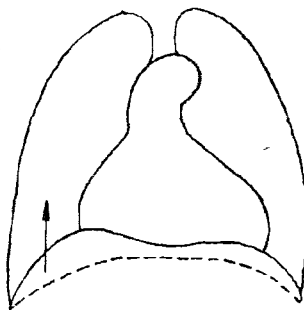


Fig. 438 — Miocardită în expir.

La proba de efort, proba Müller și proba Valsalva, se observă modificări importante ale dimensiunilor și formei cordului.

Pulsațiile sînt mai frecvente, dar amplitudinea contracțiilor ventriculului stîng scade foarte mult, ceea ce împiedică micșorarea schlag-volumului; după efort, amplitudinea pulsațiilor scade și mai mult (în timp ce la miocardul normal pulsațiile devin mai ample).

Dilatația, afectînd în egală măsură atît cavitățile din stînga cît și cavitățile din dreapta, explică de ce nu se produce stază în mica circulație; dacă insuficiența stîngă se instalează înaintea celei drepte pot apare semne de hipertensiune pulmonară.

În cazul cînd afectarea miocardului se produce pe un cord la care erau bolnave anumite cavități, de această dată se accentuează aspectul (mitral, sau aortic, de exemplu) pe care-l aveau înainte de instalarea miocarditei.

Infarctul miocardic rezultă prin obstrucția coronariană de natură trombotică, arteritică sau embolică.

Dacă se face examen radiologic în perioada acută se poate constata:

- dilatația cordului datorită lezării miocardului;
- revărsat pericardic;
- poziție înaltă și mobilitate redusă a diafragmului stîng prin pareză a frenicului.

După 2—3 săptămîni, dacă sediul infarctului este propice studiului radiologic, fiind situat pe conturul cordului, la acest nivel pe kimografie se poate constata reducerea amplitudinii pulsațiilor pînă la dispariția lor („zonă mută“), sau chiar prezența de pulsații inverse (expansiune sistolică), ori dezvoltarea de anevrism al peretelui cardiac (fig. 439).

Mai tirziu, în focarul de infarct se pot găsi calcificări.

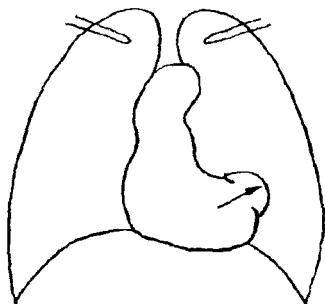


Fig. 439 — Anevristm al peretelui cardiac.

XVI. Afecțiunile pericardului

Pericardul normal — ca și pleura — nu este vizibil radiologic. În cazuri patologice, cînd pe foițele pericardice se depun straturi de fibrină, cînd se produce lichid care destinde foițele pericardice ce duce la mărirea dimensiunilor umbrei cordului sau după aceste îmbolnăviri (cînd se produc simfize și depuneri calcare în pericard) se pot constata modificări radiologice ce pot consta în îngroșarea pericardului, mărirea umbrei cardiace, atenuarea sau dispariția pulsațiilor.

Pericarditele pot fi leziuni unice sau asociate cu miocardită sau endocardită.

Pericarditele uscate sau fibrinoase

Nu se traduc radiologic prin semne directe (corespunzătoare durerii și crepitațiilor), în schimb examenul radiologic ne ajută adesea la stabilirea prezenței lichidului (ce nu se traduce încă clinic), la aprecierea configurației și dimensiunilor cordului.

Pericardita exsudativă. Hidropericardul

Producerea lichidului în cavitatea pericardică este datorată unui proces inflamator (de obicei tuberculos sau reumatic) sau este un transsudat în cursul cardiopatiilor, a neoplaziilor și infarctului miocardic, dar lichidul poate însoți afecțiuni virotice; este întâlnit în cursul uremiei, poate apare după radioterapia mediastinului în limfogranulomatoză și în cancerul bronhic.

În serviciile de medicină internă poate fi diagnosticată în 1% din cazuri, dar frecvența reală este mult mai mare pentru că la autopsii interesarea pericardului merge pînă la 10%.

Prezența lichidului în cavitatea pericardului duce la sporirea dimensiunilor umbrei cordului, dar pînă la cantitatea de 250 ml, lichidul ocupă diferite spații anatomice fără să modifice forma și dimensiunile siluetei ini-

mii, iar diagnosticul nu poate fi pus nici clinic, nici radiologic. Electrocardiografia repetată și ecografia interpretate corect, permit cel mai adesea diagnosticul exact.

Cînd lichidul este în cantitate mai mare, se constată semne radiologice (în 67% din cazuri, fig. 440) care constau în

- creșterea dimensiunilor umbrei cordului în toate sensurile dar mai ales în sens transversal, acoperind (mascînd) hilurile care nu sînt mărite,

- atenuarea sau dispariția pulsațiilor arcurilor, și

- modificarea conturului și formei cordului.

Din cauza distensiei pericardului de către lichid, întrîndurile siluetei cardiace dispar, iar bombarea arcurilor se șterge; umbra cordului are formă triunghiulară cu margini liniare rotunjite și se dezvoltă în ambele hemitorace.

Lichidul urcă și în fundul de sac circular superior dintre foiele pericardice care înfășoară o parte din pediculul vascular (fig. 440) și le destinde, lărgeste umbra pediculului, care la partea inferioară este încorporată în masa de lichid (în umbra cordului), cu care face corp comun. Datorită acestui fapt, pediculul vascular *pare scurtat*, iar cordul ia formă în *carafă* așezată pe diafragm.

Pulsațiile butonului aortic sînt normale.

Sinusurile cardio-diafragmatice ascuțite la început, devin obtuze, iar cupola diafragmatică stîngă este coborîtă, se pierde în umbra cordului (vanishing diaphragm), camera cu aer a stomacului este turtită.

Mărimea și forma umbrei cardiace nu se modifică în probele Müller sau Valsalva.

În decubit, lichidul are tendință să urce spre fundul de sac pericardic dinspre vasele de la bază; umbra cordului se micșorează întrucîtva pe diafragm, dar se lărgeste la partea superioară spre care migrează lichidul, avînd tendință ca din triunghiulară să devină sferică.

Din profil, în caz de pericardită, umbra mărită a cordului se întinde atît spre stern cît și spre esofag care poate fi împins posterior.

Cînd lichidul este în cantitate moderată, imaginea radiologică se poate confunda cu cea din miocardită sau din insuficiența cardiacă prin boli valvulare, cu pleurezia mediastinală sau cu pahipleurita MINGOT.

În acest caz, starea hilurilor și a plămînului ne ajută la diagnostic:

- în pericardita inflamatorie, hilurile sînt normale dar mascate, iar plămînul are transparență normală;

- în afecțiunile miocardice hilurile sînt întinse și pot exista fenomene de stază pulmonară.

Pericardita poate coexista cu pleurezia mării cavități; pleurezia mediastinală lărgeste și mai mult umbra cordului, dar examenul din pozițiile oblice arată cît din umbră este datorat lichidului din pericard și cît celui din pleură.

În afecțiunile valvulare decompensate și în miocardite, în cavitatea pericardică se poate găsi uneori lichid și diagnosticul radiologic al acestuia

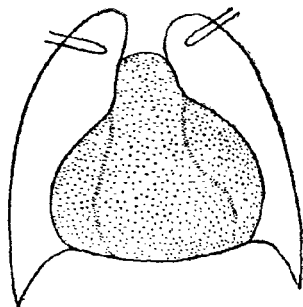


Fig. 440 — Pericardita: imagine în „carafă“.

este dificil; micșorarea cordului decompensat după tratament este posibil să se datoreze rezorbției lichidului din cavitatea pericardică.

În aceste cazuri, ecografia dă relații asupra dimensiunilor ventriculului cu contracții sistolice micșorate, cât și asupra exsudatului pericardic care nu poate fi apreciat clinic.

Diverticulul pericardic congenital se întâlnește rar; este întâlnit mai frecvent cel cistigat — în cursul unei pericardite exsudative sau închistate. Poate fi diagnosticat prin semnul lui IANSSON, care se traduce prin plasticitatea lui respiratorie și-i relevă conținutul lichidian.

Pneumopericardul și hidropneumopericardul

Sînt întîlnite după puncție terapeutică, mai rar după traumatisme sau fistule bronhice; imaginea radiologică hidro-aerică este caracteristică.

Simfiza pericardică

Este consecutivă pericarditei fibroase sau celei exsudative și se poate produce între foiele pericardice, (*concretio cordis*) sau între pericard și pleura mediastinală, foie între care se produce țesut fibros (*acretio cordis*).

În simfiza pericardică, cordul poate avea dimensiuni normale, dar forma lui este modificată din cauza tracțiunilor din jur; conturul cordului este colțurat, festonat cu prelungiri triunghiulare, alteori este neprecis și se pierde în atmosfera de pahipleurită din jur, ce se întinde pînă la diafragm, unde închide (umbrește) sinusurile cardiodiafragmatice.

Din profil, cordul pare fixat la fața posterioară a sternului și, în sistolă, sternul este atras spre cord, iar în inspir peretele toracic este tras către placardul de simfiză, *semnul lui WENKEBACH B.* (fig. 441 b). Pulsațiile cordului sînt șterse în dreptul placardelor de aderențe.

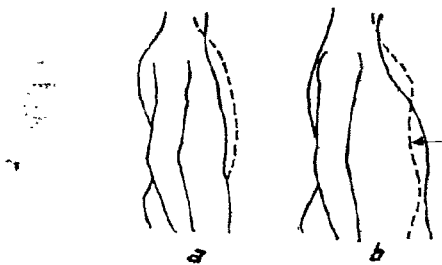


Fig. 441 — *Semnul lui WENKEBACH* — b; toracele normal — a.

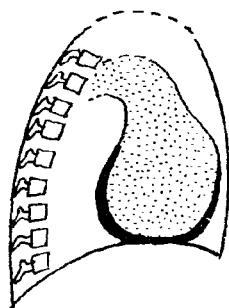


Fig. 442 — Calcificări pericardice.

Mișcările pasive ale cordului (în decubitus sau în înclinările laterale) sînt atenuate sau suprimate.

În pericardita constrictivă internă este vorba de o simfiză intrapericardiacă, pericardul îngroșat aderă la cord și se *încrustează cu săruri calcare* (pericardită calcară).

Calcificările pericardului sînt mai frecvente în pericardita tuberculoasă, mai rare în cea reumatismală.

Ele pot fi sub formă de grunji calcari sau plăci izolate, sub formă de benzi de-a lungul șanțului atrio-ventricular și coronarian. Alteori, calcificările sînt difuze sub formă de plăci articulate prin țesut fibros și realizează imaginea în zale sau pavaș cu dale.

Calcificările se văd mai bine pe imaginea din profil, și cînd sînt întinse dau o umbrire arciformă sau în potcoavă (fig. 442).

XVII. Afecțiunile congenitale ale cordului și vaselor mari

Anomaliile și malformațiile congenitale sînt întîlnite rar, dar diagnosticul lor radiologic este important în vederea unei terapii chirurgicale eficace posibilă în prezent chiar și la nou născuți.

Anomaliile congenitale pot fi clasificate în:

- anomalii fără scurt-circuit arterio-venos, cardiopatii necianogene;
- anomalii cu scurt-circuit de la stînga la dreapta (shunt arterio-venos), și
- anomalii cu scurt-circuit de la dreapta la stînga (shunt veno-arterial), cardiopatii cianogene.

Cele mai frecvente malformații cardiace întîlnite sînt:

- defectul de sept interventricular (*boala lui ROGER*),
- stenoza arterei pulmonare,
- persistența canalului arterial al lui BOTALL,
- stenoza istmului aortic.

Aceste anomalii se întîlnesc, rareori, izolat; ele se găsesc de obicei asociate și se prezintă sub formă de:

- *tetralogia* lui FALLOT, sau
- *complexul* lui EISENMENGER.

Tulburările de hemodinamică care rezultă în afecțiunile congenitale, creează condiții de rezistență și de umplere ce determină modificarea unor cavități, întrucîtva deosebite de cele din afecțiunile valvulare banale și imaginii greu de interpretat prin examenul standard.

Cateterismul cardiac și angiografia sînt metodele care ne ajută la studiul detaliat al acestor anomalii.

Anomalii fără shunt arterio-venos. Cardiopatii necianogene

STENOZA ARTEREI PULMONARE

Este o afecțiune congenitală care se întîlnește foarte rar izolată (pură), ea fiind de obicei asociată cu defectul de sept atrial.

Sediul stenozei (fig. 443 a) poate fi la nivelul ostiumului pulmonarei, la nivelul conului, sau pe trunchiul arterei pulmonare.

Ventriculul drept întâlnește rezistență în evacuarea lui și cu timpul se dilată și se hipertrofiază, umbra cordului se extinde spre dreapta, iar arcu mijlociu stîng se accentuează și astupă golful inimii (fig. 443, b).

Vasele hilului și ale plămînului nu sînt așa de largi și sînt mai puțin vizibile decît în mod obișnuit, deoarece primesc sînge puțin.

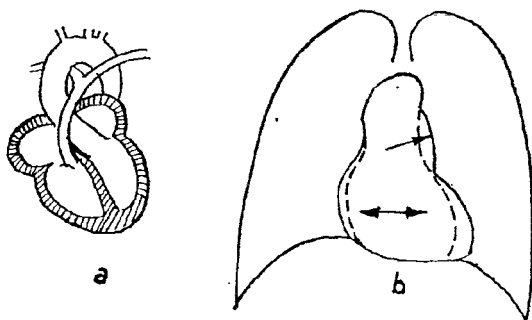


Fig. 443 — Stenoza arterei pulmonare.

Desenul pulmonar sărac, este un semn foarte important cu ajutorul căruia se deosebește stenoza arterei pulmonare de alte afecțiuni congenitale ale cordului.

Ventriculul stîng nu este hipertrofiat, dar este împins spre stînga de ventriculul drept mărit.

STENOZA ISTMULUI AORTIC (COARCTAȚIA)

Se produce pe porțiunea aortei dintre locul de emergență a arterei subclaviculare stîngi și locul de implantare a canalului arterial (fig. 444, a) — *stenoza preductală de tip infantil*. Ea poate fi și *postductală* (fig. 444, b) — *tip adult, BONNET*.

Din cauza coarctăției aortice, se creează un dezechilibru, între circulația părții superioare a corpului și cea a părții inferioare, care se manifestă prin hipertensiune în membrele superioare și craniu, și hipotensiune în membrele inferioare.

Inima are configurație aortică și prezintă:

- ventriculul stîng mărit în fața stenozei (dilație de rezistență);
- pediculul vascular lărgit;
- iar în OAD, aorta ascendentă este dilatată și alungită;
- butonul aortic nu este precis și umbra pediculului vascular pare că se continuă cu a arterei subclaviculare stîngi, care este dilatată și lărgeste umbra mediastinală spre stînga, în porțiunea corespunzătoare;
- pe conturul stîng al arcului aortic se observă o ancoșă ce corespunde stenozei aortice: aorta prezintă o biloculare în ceas de nisip, care este situată la nivelul istmului (fig. 444, c);
- porțiunea din aortă distală stenozei prezintă dilație poststenotică cu pulsații șterse sau absente;

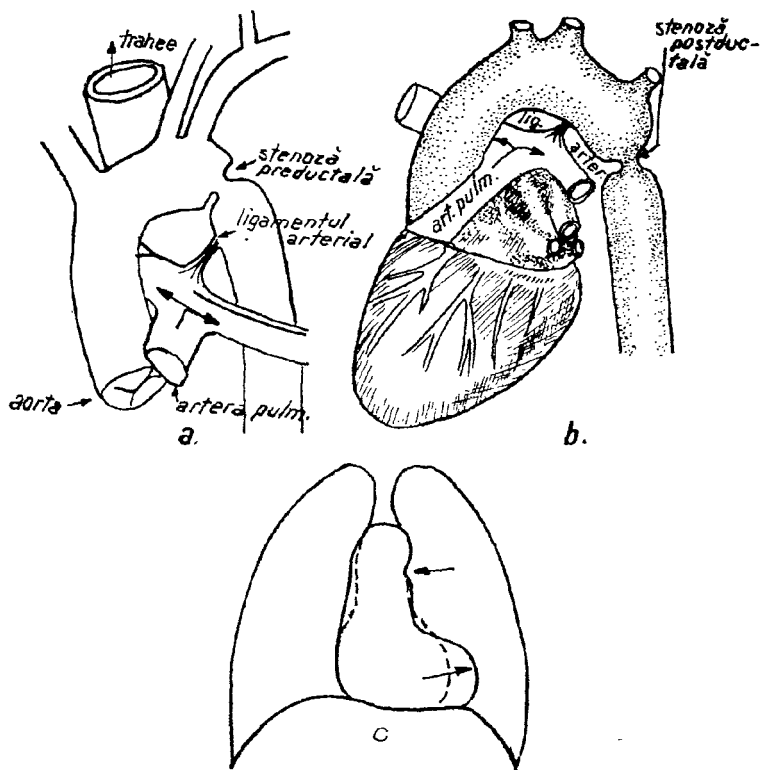


Fig. 444 — Stenoza istmului aortic poate fi:
 a — preductală (tip infantil); b — postductală (tip adult); c — silueta
 radiologică: ancoasă pe conturul pediculului, dilatație de rezistență a
 ventriculului stâng.

— din cauza perturbării circulației în arterele intercostale — care re-stabilesc circulația între cele două teritorii — se produce eroziunea coas-telor de-a lungul șanțului subcostal (*semnul lui BICKEL—RÖSSLER*) (fig. 445);

ANOMALIA EBSTEIN

Rezultă din implantarea vicioasă a valvulelor tricuspide — care sînt și defectuos dezvoltate — pe pereții ventriculului drept, la distanță de inelul atrio-ventricular, din care cauză rezultă micșorarea cavității funcționale a ventriculului drept și insuficiența orificiului tricuspidian cu anomalia. Inserția joasă a valvulelor împarte ventriculul în două părți:

— o parte proximală ce face corp comun cu atrul drept (cavitatea rezultată are rol de atriu și pereții subțiri);

— și o cameră distală ce reprezintă camera ventriculară propriu-zisă. Cavitatea atrio-ventriculară superioară se dezvoltă uneori enorm, ceea ce duce la mărirea umbrei cordului în toate sensurile (fig. 446).

Pediculul vascular este scurt, aorta și pulmonara mici, hilurile și de-senul vascular sărace, plămînul transparent, cu sînge în cantitate redusă.

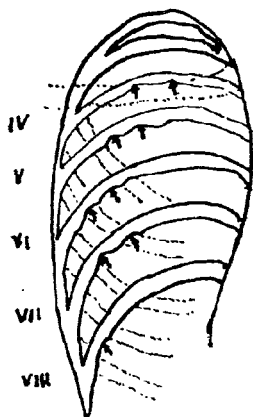


Fig. 445 — Semnul lui BICKEL-ROSSLER.

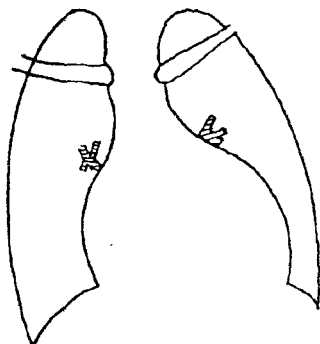


Fig. 446 — Anomalia EBSTEIN.

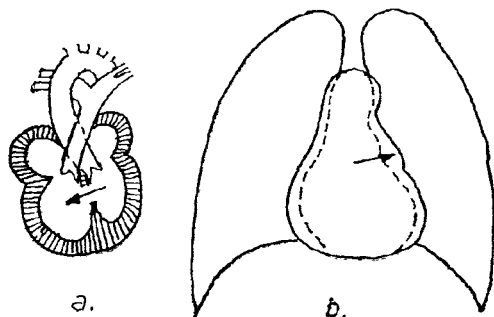


Fig. 447 — Defectul de sept ventricular (boala lui ROGER).

Anomalii cu shunt arterio-venos

DEFECTUL DE SEPT VENTRICULAR (boala lui ROGER)

Constă în prezența unui orificiu septal cu dimensiuni variabile.

În cazul cînd orificiul este mic, nu se produc modificări radiologice importante, aspectul cordului fiind normal.

Cînd orificiul septal este mare (fig. 447, a), datorită diferenței de presiune dintre ventriculi, se stabilește un shunt stînga-dreapta, care creează condiții hemodinamice de încărcare și dilatație de umplere atît pentru ventriculul drept și circulația pulmonară, cît și pentru ventriculul stîng, în care de la plămîn vine o mai mare cantitate de sînge.

Cordul ia aspect globulos, dezvoltîndu-se în ambele părți (fig. 447, b).

Din cauză că în artera pulmonară este trimis mai mult sînge din ventriculul drept, arcul mijlociu stîng poate deveni proeminent, iar vasele hilului și ramificațiile lor devin mai vizibile și chiar pulsatile.

Calibrul aortei este normal.

PERSISTENȚA GĂURII LUI BOTALL DUPĂ NAȘTERE

Constituie un defect de sept care favorizează comunicarea interatrială (fig. 448, a) care permite trecerea sîngelui de la stînga spre dreapta și determină dilatația de umplere a cavităților cordului drept care realizează configurația mitrală fără dilatație a atriului stîng — *Sindromul LUTEMBACHER* (fig. 448, b). La examenul radiologic se constată că inima este mărită spre stînga, artera pulmonară (a) este largă și proeminentă în golf, aorta este îngustată (b).

Hilurile sînt mari și pulsatile, desenul pulmonar este accentuat — hiperemie pulmonară în urma scurt-circuitului interatrial și a încărcării cavităților drepte. Cînd rezistența în circulația pulmonară crește, efectele shunt-ului stînga-dreapta diminuează, se produce un shunt în ambele sensuri (shunt încrucișat) și, în cele din urmă, un shunt dreapta-stînga. În acest caz desenul vascular pulmonar este sărac.

PERSISTENȚA CANALULUI ARTERIAL (DUCTUS ARTERIO-VENOSUS)

Este cea mai frecventă anomalie congenitală. *Canalul arterial (ductul arterio-venos al lui BOTALL)* face legătura arterei pulmonare cu aorta și în viața intrauterină sîngele din artera pulmonară trece direct în aortă, în marea circulație.

În primele zile după naștere, canalul arterial se închide, iar mai tîrziu devine un ligament (fig. 444, a, b).

În cazurile cînd persistă și după naștere (fig. 449, a, b), se produce un shunt stînga-dreapta: o parte din sîngele aortei cu presiune mare trece în artera pulmonară (în care tensiunea este scăzută); în artera pulmonară vine sînge din două surse care, prin plămîni cu desen vascular bogat, ajunge în ventriculul stîng, mărind astfel volumul de sînge de la nivelul acestei cavități.

Radiologic se constată (fig. 449):

- bombarea arcului mijlociu stîng, dată de dilatarea arterei pulmonare, care este pulsatilă și are expansiuni sistolice;

- din cauza lărgirii trunchiului arterei pulmonare, ramurile ei din hil sînt largi și cu ramificații bogate; desenul vascular al plămînului este accentuat;

- arcul aortic drept este bombat ca și în maladia lui Hodgson.

Aspectul inimii nu este modificat decît foarte rar și atunci se hipertrofiază ventriculul stîng care primește o mai mare cantitate de sînge din plămîni.

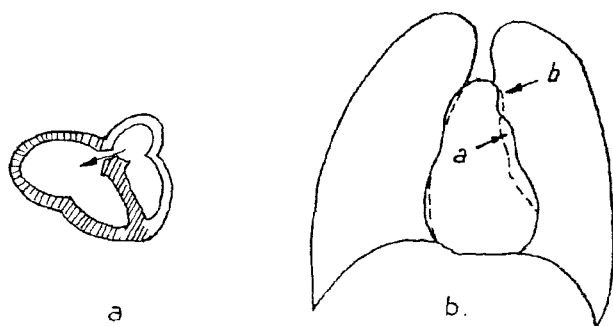


Fig. 448 — Persistența găurii lui BOTALL.

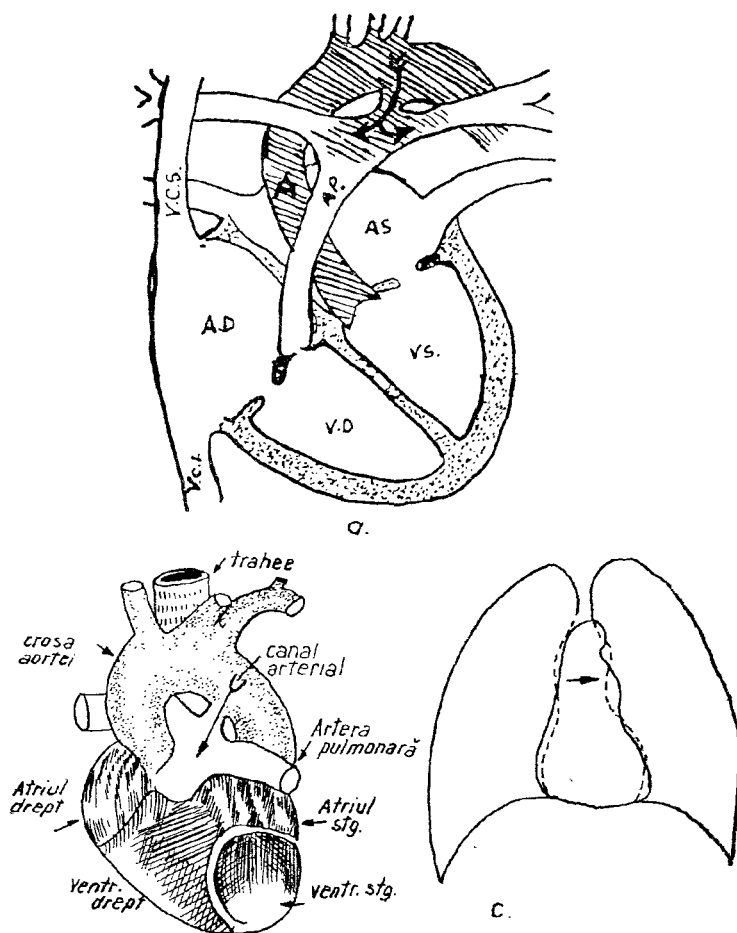


Fig. 449 — Persistența canalului arterial al lui BOTALL.

Anomalii cu shunt veno-arterial. Cardiopatii cianogene

TETRALOGIA FALLOT (fig. 450)

Este cea mai frecventă dintre malformațiile cu cianoză și beneficiază de intervenție chirurgicală.

Anatomopatologic se constată:

- stenoza infundibulară a arterei pulmonare;
- dextropoziția aortei care trece călare pe septul interventricular;
- comunicație interventriculară prin defect septal;
- dilatarea și hipertrofia consecutivă a ventriculului drept.

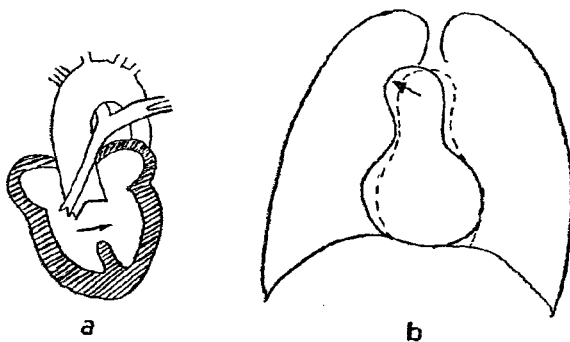


Fig. 450 — *Tetralogia lui FALLOT.*

TRILOGIA LUI FALLOT (fig. 451)

Se găsesc următoarele modificări:

- stenoza arterei pulmonare asociată cu
 - defect de sept atrial,
- ambele avînd drept consecință hemodinamică;
- dilatația și hipertrofia ventriculului drept, considerat al treilea element al **trilogiei**.

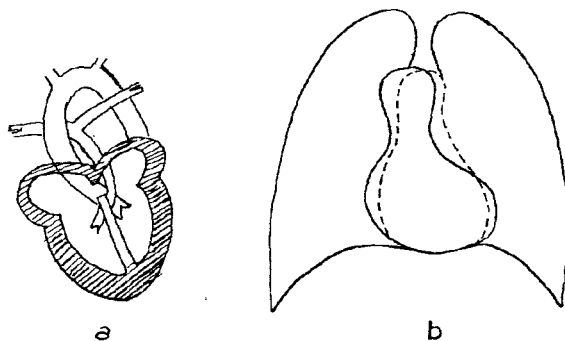


Fig. 451 — *Trilogia lui FALLOT.*

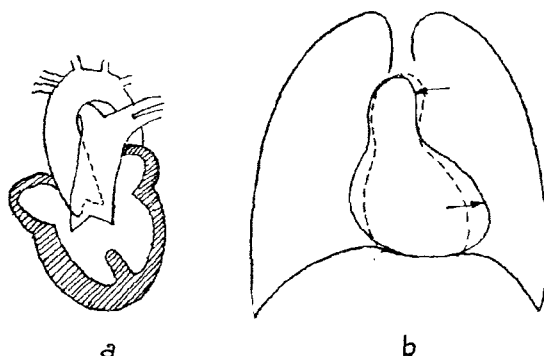


Fig. 452 — *Complexul EISENMENGER.*

COMPLEXUL EISENMENGER (fig. 452)

Se caracterizează anatomo-patologic prin:

- dextropoziția orificiului aortic;
- comunicație interventriculară printr-un orificiu sus situat;
- hipertrofia ventriculului drept.

Se deosebește de tetralogie prin faptul că artera pulmonară are dimensiuni normale sau mărite, ceea ce explică de ce hilurile sînt întinse și pulsatile, iar desenul pulmonar este accentuat.

XVIII. Aorta

Aorta toracică prezintă trei porțiuni orientate deosebit care constituie cirja aortei (fig. 453, A). Aorta ascendentă are o lungime de 4—5 cm, este oblică în sus, înainte și spre dreapta.

Porțiunea orizontală, este concavă în jos și este oblică îndărăt și spre stînga, formînd genunchiul posterior, care, văzut tangențial, realizează butonul „solid“.

Aorta descendentă coboară aproape paralel cu marginea stîngă a coaloanei pînă în abdomen, unde se împarte în două ramuri iliace.

Calibrul aortei poate fi măsurat pe ascendentă după *procedeul lui VAQUEZ și BORDET* (fig. 453, B, a, 1), în poziție OAD de 30° și OAS de 45° — 60° , poziții oblice în care umbra aortei ascendente se degajează de celelalte elemente opace ale mediastinului.

La nivelul aortei ascendente diametrul se măsoară în afară de *procedeul lui VAQUEZ și BORDET* (fig. 453, B, a, 1); după *procedeul ASSMANN și de ABREU* (fig. 453, B, a, 2); La nivelul porțiunii orizontale se măsoară după *procedeul lui KREUTZFUCHS*, prin opacifierea esofagului cu bariu (fig. 453 B, b și 460); la adultul sănătos el măsoară, în raport cu vîrsta, între 2 cm la 20 de ani și 3—3,5 cm la 60 de ani.

Atît timp cît pereții aortici sînt supli, ei pulsează iar lumenul aortei se poate lărgi și micșora.

Cînd tonicitatea și elasticitatea aortei sînt scăzute, se produce dilatația aortei sub presiunea unei cantități mai mari de sînge expulzat.

Relații asupra arterei pulmonare din dreapta se obțin măsurînd diametrul la nivelul porțiunii descendente (fig. 453, B, c) după indicațiile lui SCHWEDEL.

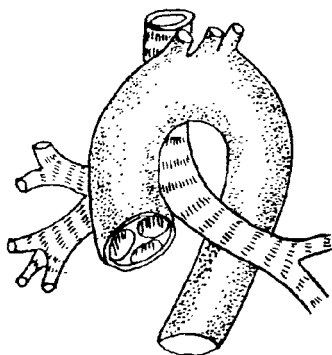


Fig. 453 A — Cirja aortei — aspect anatomic.

AORTITELE

Sînt produse de intoxicațiile cronice, ateroscleroză, sifilis etc.

Se traduc prin modificări de formă, dimensiuni și opacitate ale arcu-lui aortei, prin atenuarea bătăilor etc.

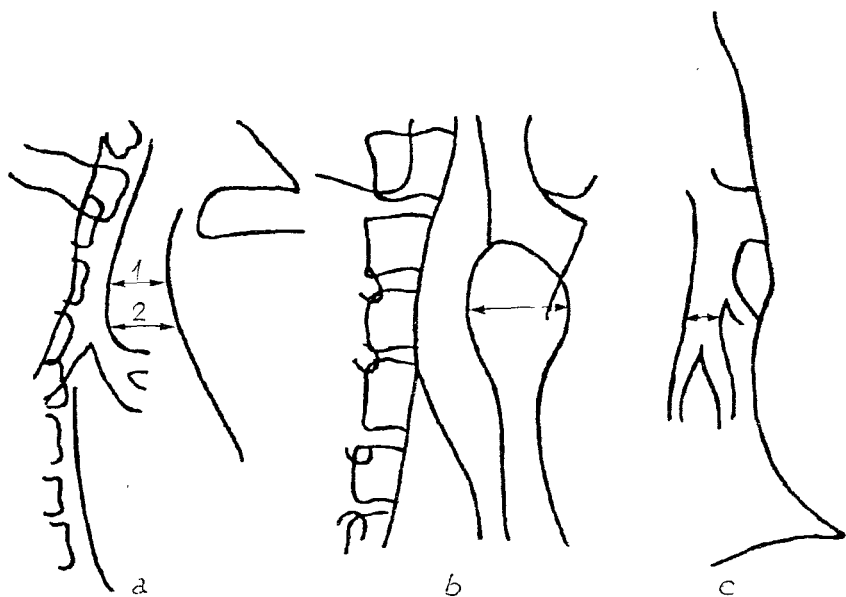


Fig. 453 B — Diferite tehnici pentru măsurarea aortei și arterei pulmonare din dreapta:

a — Măsurarea aortei în O.A.D., după VAQUEZ și BORDET (1) și după după ASSMANN și DE ABREU (2); b — procedeul lui KREUTZFUCHS; c — Măsurarea ramului drept al arterei pulmonare — după SCHWEDEL.

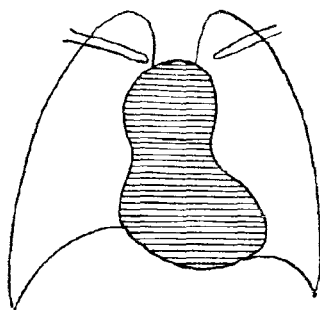


Fig. 454 — Derularea aortei, cu lărgirea pediculului vascular.

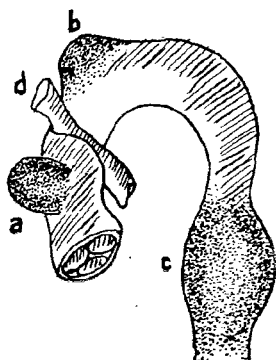


Fig. 455 — Forme anatomo-patologice și sedii ale anevrismului aortic.

Dilatația este mai accentuată la originea ascendentă, dar poate fi apreciată și la nivelul butonului aortic.

Pediculul vascular este alungit și aorta poate bomba spre clavicula stângă sau chiar o depășește cranial.

Alungirea aortei toracice face ca aceasta să aibă traiect sinuos, ondulat (kinking), ceea ce se repercutează asupra traiectului esofagian.

Diferitele porțiuni ale aortei își schimbă direcția obișnuită: arcul superior drept este convex și bombează spre dreapta, butonul aortic este predominant sub clavicula stângă, se produce derularea (dezdoirea) arcului aortic (fig. 454).

În aortite se constată frecvent și modificări ale ventriculului stâng (fig. 403) care este hipertrofiat sau dilatat, golul inimii se adâncește, apare configurația aortică.

În aortite, pereții aortei se sclerozează și se îngroașă, lumenul se lărgeste și diferitele segmente ale aortei au opacitate sporită prin depuneri calcare.

Aprecierea opacității se face comparativ cu cea a cordului sau a scheletului coloanei și este explicată prin depuneri calcare difuze și îngroșarea pereților. Calcifiere densă sub formă de seceră se poate găsi în butonul aortic, placardul ateromatos.

ANEVRISMUL AORTIC

Anevrismul de aortă este o pungă care comunică cu lumenul vasului ce rezultă în urma alterării pereților arteriali, în cavitatea căruia se găsește sânge; anevrismul are pereții pulsați, tendință expansivă sau trombozantă.

Anevrismul este de obicei unic și are formă variabilă:

- poate fi sacciform când se dezvoltă dintr-un punct limitat al peretelui aortei sub forma unei pungi (fig. 455, a);
- poate fi semisferic (b) sau
- cilindric, fusiform, în care caz se constată o dilatare circumferențială a aortei (c).

Anevrismul cilindric este de obicei datorat aterosclerozei; celelalte forme sînt de natură sifilitică, în care caz pot fi multiple. Cu timpul, în sacul anevrismal se organizează cheaguri sau placarde care tapisează fața interioară a anevrismului.

Anevrismele au sediul cel mai frecvent pe *aorta ascendentă* și sînt plecate de la sinusul VALSALVA, dar pot fi găsite și pe celelalte porțiuni ale aortei.

Ele cresc lent și la examenul radiologic, care ne ajută la stabilirea diagnosticului pozitiv și la efectuarea diagnosticului diferențial, se constată:

— o umbră semisferică care face corp cu aorta și de care nu poate fi separată, oricum am roti bolnavul (fig. 456);

— conturul anevrismului este un arc de cerc și este net trasat.

Intensitatea umbrei depinde de mărimea anevrismului și de vechimea lui.

Tonalitatea umbrei este omogenă la început; mai târziu devine neomogenă prin organizarea fibroasă și/sau calcificarea cheagurilor și prin depuneri calcare parietale sub formă de placarde.

Umbrele anevrismale cu tendință expansivă au *mişcări pulsatile*, ceea ce este un semn caracteristic pentru anevrism, semn pe care nu-l întîlnim în alte formațiuni mediastinale.

În anevrismele vechi, cavitatea poate dispărea prin organizarea fibroasă a chiagurilor și nu se mai percep mișcări pulsatile sau expansive, ci doar mișcări transmise.

În anevrismele sifilitice — în afara pungii anevrismale — se constată modificări și în celelalte porțiuni ale aortei — după *regula lui THOMA și KIENBÖCK*.

Cu cât anevrismele sînt mai depărtate de porțiunea incipientă a aortei, cu atît este mai posibil ca umbra cordului să aibă aspect normal.

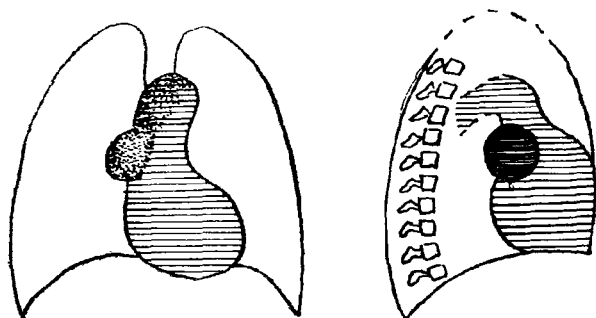


Fig. 456 — Aspectul radiologic al anevrismului de aortă ascendentă în incidența PA și din profil.

În raport cu sediul și dezvoltarea lor, anevrismele deplasează traheea și esofagul, comprimă frenicul sau vena azygos, sau se apropie de elementele scheletice ale peretelui toracic — coloană, stern — unde prin apăsare produc eroziuni osoase (fig. 884, d).

Radiologic nu pot fi constatate anevrismele mici sau cele care se dezvoltă în mediastin.

În raport cu localizarea și dezvoltarea lor, anevrismele aortei ascendente, pe imaginea din față se proiectează pe marginea dreaptă a pediculului vascular și proemină cu atît mai adînc în luminozitatea pulmonară cu cît sînt mai voluminoase (fig. 456).

Examinînd bolnavul în poziții oblice — se poate stabili punctul de plecare și dezvoltarea anterioară sau posterioară a anevrismului.

Anevrismele crocei aortei se dezvoltă în mediastin cu direcție fie spre regiunea cervicală, fie pe partea dreaptă sau pe latura stîngă a pediculului vascular și sînt greu de deosebit de tumorile mediastinale.

Anevrismele aortei descendente sînt recunoscute cu ușurință cînd se dezvoltă pe porțiunea incipientă, pentru că proemină în transparența ariei pulmonare.

În porțiunea mijlocie a aortei toracice, anevrismele proemină în hil și pot fi confundate cu un arc mijlociu stîng al cordului mărit (fig. 457).

Anevrismele porțiunii supradiafragmatice ale aortei, pe imaginea din față, sînt mascate de umbra cordului și trebuie identificate în poziții oblice. Anevrismele se dezvoltă și pe aorta abdominală, și pot fi puse în evidență cînd au pereții calcificați, pe radiografia coloanei vertebrale din profil sau atunci cînd se face pneumoperitoneu sau aortografie.

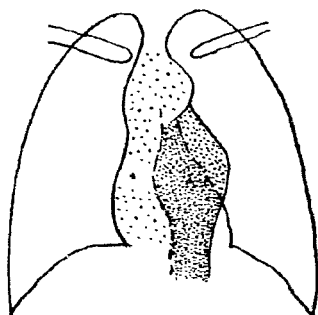


Fig. 457 — Aneurism fusiform
al aortei descendente.

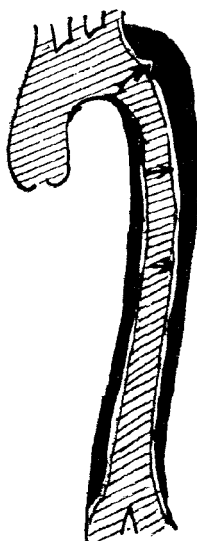


Fig. 458 — Ane-
vrism disecant.

ANEVRISMUL DISECANT AL PERETELUI AORTIC; HEMATOMUL DISECANT

Prin disecție aortică se înțelege producerea unui clivaj între tunicile peretelui aortic la nivelul mediei și formarea unei cavități sub formă de teacă cilindrică care comunică cu lumenul aortic prin unul sau mai multe orificii — rupturi în intimă.

Ele se pot produce la hipertensivi (care prezintă și mărirea ventriculului stîng) și la cei cu stofa aortică deficientă (*sindromul MARFAN*).

Clivajul poate fi parțial sau circumferențial și se poate întinde în aval la toată aorta, înconjurînd-o ca o teacă (fig. 458).

Ruptura externă este de obicei evoluția finală a anevrismului.

Orificiul de ruptură, clivajul și anevrismul disecant se dezvoltă pe locurile de predilecție ale anevrismului obișnuit; de obicei pe plan posterior.

La examenul radiologic simplu se observă o îngroșare fusiformă difuză a aortei, mai rar o bombare sacciformă care se produce progresiv în porțiunea respectivă și dublu contur prin îngroșarea peretelui aortic; alteori nu putem aprecia decît lărgirea umbrei mediastinului. Dacă se produce ruptura anevrismului, conturul extern al aortei se șterge și apare o colecție (de sînge) pleurală sau pericardică.

La angiografie se constată existența unui dublu canal aortic: substanța de contrast injectată în lumenul aortic veritabil trece și în spa-

țitul de clivaj care realizează un al doilea lumen în formă de manșon și acestea sînt paralele și separate între ele printr-un sept transparent — peretele aortic (realizează aspect „în țeavă [dublă] de pușcă“ (fig. 458).

Lumenul aortic poate fi turtit de către canalul aortic fals care în unele cazuri nu este permeabil la substanța de contrast și produce o umbră de densitate a aortei.

Orificiul de ruptură poate fi identificat; uneori are aspectul unei nișe.

Anevrismul traumatic al aortei este descoperit după un interval de timp de săptămîni sau ani după traumatism. Se modifică butonul aortic; peretele anevrismului se calcifică.

Index alfabetic — volumul I

A

	pag.	fig.
abcesul pulmonar, constituire	185	200—206
„ „ diagnosticul diferențial		
„ „ cu caverna t.b.c.	189	207
„ „ evoluție	186, 187	200—204
„ „ extindere	187	203
„ „ generalități	184	
„ „ multilocular	188	205
„ „ opacitate difuză neomogenă	188	206
„ „ „solitar“ sau chirurgical	187	204
abcesul subfrenic	312	388
absorbția razelor X: legea lui BRAGG și PIERCE	39	
accesoriile aparatului de raze X	31	75, 77
acinul pulmonar	235	259
<i>acretio cordis</i>	360	442
adenomatoza pulmonară	263	
adenomul bronhic	263	
adenopatia cancerului bronhic	268	303, 304
„ în boala HODGKIN-PALTAUF-STERNBERG	286	337—339
ganglionului BABEȘ	225, 227	247, 248, 256, 266
„ în leucemie	288	
„ mediastinală pseudo-tumorală t.b.c.	227	246
„ satelită t.b.c.	224	240—245
„ în sarcoidoză B.B.S.	253	282
„ traheo-bronhică t.b.c. de sine stătătoare	227	242, 247, 248
„ tuberculoasă	225, 232	240—249, 254—256
aderențele pleurale	296	353, 354, 372, 373
afecțiunile bronhiilor	193	212—217
„ cardio-vasculare congenitale	362	443—452
„ cardio-vasculare: aorta	370	453—458
„ „ artera pulmonară	362	443
afecțiunile cardio-vasculare hemodinamice	337	418—436
„ „ valvulare	345	426—434
„ „ și ale vaselor mari	317—375	390—458
„ congenitale ale cordului	362—369	443—452

	pag.	fig.
afecțiunile diafragmului	310—318	161, 383—389
„ miocardului	356	437—439
„ pleurei	290—309	313, 343—382
„ mediastinului	275—289	314—342
„ pericardului	358	440—442
„ pulmonare congenitale ale cordului	362	443—452
„ pulmonare parazitare, chistul hidatic	255	283—296
„ traheei și bronhiilor	193	212—234
afișajul alfanumeric	93, 112, 116	88, 108
agenezia pulmonară	189	
agentul de cuplare în examenul cu ultrasunete	94	89. b
<i>air-trapping</i>	176—181, 210	
ameliorarea secundară a imaginii	59	
amplificatorul electronic de imagine	75	71—78
amplifotografia	75	77
anatomia cardio-vasculară	326	390—417
„ patologică a tuberculozei pulmonare	217	239
„ toraco-pulmonară	123	113—162
anevrismul aortic disecant	374	458
„ „ , localizări	372	455—457
„ cordului	357	439
angiocardiografia	71, 323	398
angiopneumografia	71, 324	398
angström, Å	16	
anomaliiile bronho-pulmonare	189	208, 209, 211
„ congenitale cardio-vasculare	362	443—452
„ costale	125	115
anodul rotativ	20	8—12
„ fix al tubului de raze X	19	6, 7
anticatodul	19	6, 7
antracoza	252	
aorta, anatomie	370	453 A
„ și artera pulmonară dreaptă, diametre	370	453 B
aortitele	370	403, 454
aortografia	324	861, 861 A, 863
aparatură cardio-vasculară: metode de examinare	317	390—413
aparatură KÜSS pentru insuflăt aer în pneumotorax	306	
aparatură respirator: metode de examinare	122	113
arboarele bronșic: schema ramificațiilor	136	130, 259
artera pulmonară	126, 374	116, 117, 430, 453 c
arteriografia	324	861 A, 863
„ : metoda EGAS MONIZ	324	861 A
„ : „ SELDINGER	324	863
asbestoza	252	
ascaridoza pulmonară	183	
ASCHEIM și ZONDEK, reacția	286	
aspectul bronhografic normal	137, 199	130
„ „ patologic	199, 265	217, 297
„ cordului și vaselor de la bază	317—374	390—458
„ plămînului normal	122	114—162

	pag.	fig.
ASSMANN, infiltratul	152, 236	165, 260
astmul „cardiac“	209	
astmul bronhial	207	
astmul „ganglionar“	209	
așezarea bolnavului pentru radiografie	59	
atelectazia masivă a unui plămîn	155	169
„ pulmonară și colapsul	203	
„ „ și distelectazia	203	
„ „ generalități	203	221—231
„ „ lamelară	203	223
„ dreaptă în pleură liberă	204	224—225
„ pulmonară lobară inferioară dreaptă		
în pleură liberă	205	226, 231
„ lobară stîngă, în pleură liberă	205	228, 231
„ „ superioară		
„ „ simfizată	205	229
„ pulmonară parcellară	203	221
„ „ pericavitară	203	222
ateromul aortic	372	
atomul și structura materiei	23	13—16
atrezia arterei pulmonare	362	443
AZYGOS, lobul venei (WRISBERG)	135, 141	129, 374

B

balonul tubului de raze X	16	2, 6, 24
BARJON, pleurezia hilară	301	
BARJON, pneumonia cazeoasă	236	254
BÉCLÈRE, ANTOINE	14	
berilioză	252	
bisinoză	252	
B.I.T.=Bureau International du Travail	250	
bloc de condensare, GIBERT	136, 139, 154	
boala BESNIER-BOECK-SCHAUMANN (B.B.S.)	253	282
boala BRILL-SYMMERS	287	
boala lui EBSTEIN	364	446
boala fermierilor, silozurilor	182	
boala HAMNAN-RICH	255	173 b
boala HODGKIN-PALTAUF-STERNBERG	286	337—339
boala KUNDRAT	287	340—342
boala mitrală	352	434
boala PERTHES-JUGGLING	254	
boala ROGER	365	447
bobina primară, bobina secundară	27	20
bobine care emit impulsuri de înaltă frecvență	113	109
BOHR-RUTHERFORD, atomul	23	13
bronhia de drenaj	189, 239	207, 267
„ lui NELSON	137, 145	151
„ primară, secundară	137	130
bronhografia, SICARD și FORESTIER	71, 199	217
bronhograma aeriană, semnul lui FLEISCHNER	159, 168	

	pag.	fig.
bronhopneumonia sau pneumonia în focare	174	191—199
bronhopneumonia gripală, triungiul GÖTCKE	180	
bronhopneumonia prin inhalatie de substanțe chimice	182	
bronhopneumonia în rujeolă și în tusea convulsivă, triungiul MARQUEZY	181	199
bronhopneumoniile alergice	183	
bronhopneumoniile nespecifice	178	197
bronhopneumoniile specifice, bacteriene	178	198
bronhopneumopatia obstructivă cronică (B.P.O.C.)	195	
bronhostenoza	201	tabelul III 218—220
bronșiectaziile; examenul fără contrast	196	213—216
„ „ „ cu lipiodol	199	217
bronșita acută, obișnuită	194	
„ „ „ spasmodică	195	212 a
bronșiolita capilară	176	193
bronșita cronică, definiția lui FLETCHER	195	212 b
„ „ „ deformantă	195	212 b
bula lui BOUCHARD	237	265
bulbul venei AZYGOS	135, 141	129, 374
buletinul radiologic la computer, redactarea SACRE	119	
butonul aortic	329, 370	402, 403, 453 A

C

cablul de înaltă tensiune	32	
cadru oval în pleurezie	294	348, 350
calcificările aortei	372	
„ cartilajelor costale	125	115
„ ganglionare	229, 241	249, 270
„ parazitare	261, 262	294, 296
„ pleurale	297	358
„ pulmonare	234	257, 258
calea de ieșire (c.e.) ventriculară dreaptă	338, 339	418, 419
calea de ieșire (c.e.) ventriculară stângă	338, 339	418, 419, 422
calea de intrare (c.i.) ventriculară dreaptă	339	418
calea de intrare (c.i.) ventriculară stângă	339	418
calitatea radiațiilor	30	
calitatea imaginii	58	
camera de acumulare	338	418
camera de expulsie	338	418
camera de ionizare (Iontomat)	53, 60	58, 77 (3)
camera obscură, dezvoltarea automată	56, 58	56, 57
camera Odelca	74	70 a
camera de televiziune	79	77, 78
canalul arterial al lui BOTAL, persistența	366	449
cancerul bronhiilor mari	264	297—304
„ „ bronhic periferic, rotund sau solitar	269	306, 307
„ „ bronhic profesional	271	

	pag.	fig.
cancerul bronho-pulmonar	283	297—313
„ bronho-pulmonar: examenul cu lipiodol	265	297
„ central, hilar	264	297—304
„ cicatricelor pulmonare	272	
„ pleurei	273	313
„ secundar al plămînului	270	310—312
„ virfului plămînului, PANCOAST-TOBIAS	270	
candidoza pulmonară	255	
cantitatea radiațiilor	31	
carboximetilceluloza	71	
carcinoza miliară	272	310
cardiopatiile congenitale,	362—369	443—452
„ „ anomalia EBSTEIN	364	446
„ „ fără șunt arteriovenos	362	443—446
„ „ malformații orificiale cu		
șunt arterio-venos	365	447—449
„ „ complexul lui EISENMENGER	369	452
„ „ defectul de sept ventricular	365	447
„ „ persistența canalului arterial	366	449
cardiopatiile valvulare	345	426—436
cateterismul cardiac	322	397
catodul tubului de raze X	18	3—6
caverna blocată	239	270 b
„ în acordeon	239	
„ canceroasă, cu ramă	271	308, 309
„ deterjată	238	222
„ ganglionară	232	253
„ inertă	238	
„ pneumoconiotică	249	281
„ plină	239	270 b
„ primară	231	252—254
„ suflată	239	
„ t.b.c.	232, 238, 239	254, 263—267
	242	269—271
cavități, sistem de	158, 238	173, 266
cazeomul, tuberculomul	240	270
chimioterapia tuberculozei	245	
chistul aerian balon	191	209
chiste aeriene multiple	191	211
chistul aerian solitar	191	208
chistul aerian, plămînul polichistic	191	211
chistul bronhiogenic	284	333
chistul dermoid	284	335, 336
chistul hidatic pulmonar	255	166, 283—295
„ „ „ aspecte radiologice	256	285—294
„ pleuro-pericardic	284	334
cicatricea fibroasă pulmonară	239	268, 274, 292
ciclu evolutiv al tuberculozei pulmonare	221	
cinedensigrafia lui MARCHAL și KOURILSKY	72	68
circuitul electric	26	2, 19

	pag.	fig.
circuitul magnetic	27	20—22
ciroza cardiacă a plămînelui	215	
cisticercoza pulmonară	262	296
clasificarea stadială a tuberculozei pulmonare	221	
claviatura alfanumerică	93	88
coarctarea aortei	363	444
coaste	125	115 a
„ anomalii	125	115 b
coeficientul de absorbție	123	115 b
colagenoze pulmonare	254	
colapsoterapia chirurgicală	245	324, 375
„ medicală	245	324, 375, 378—382
colapsul pulmonar și atelectazia	207	221—231
combateră radiatîilor secundare	38	36, 37
complexul EISENMENGER	369	452
complexul primar t.b.c. malign	231	252—256
„ „ „ RANKE	224	240
„ „ „ ca reacție perifocală	228	250, 251
componentele osoase ale peretelui toracic	125	115
compresor abdominal ALBRECHT	54	
COMPTON, efectul	36	32, 33
computer — tomografia (C.T.)	82	80—85
comutatorul cu ploturi	32	
concepția lui EINSTEIN	34	
concepția lui PLANCK	34	
concretio cordis	360	441, 442
condromul pulmonar	262	
configurația aortică	328	403, 423, 436
„ „ mitralizată	354	
„ toracelui după KRETSCHMER	335	414—417
congestia pulmonară VOILLIEZ	153, 166, 172	183, 184 a
constanta PLANCK	34	
constituirea abcesului pulmonar	186	200—202
contrastul imaginii	58	
„ radiologic, legea tentelor	48	50
conturul dublu	347	426
„ dublu inversat	347	428
„ feston	347	427
cordul la adult	326	399—406
„ la bătrîn	336	
„ cu configurație mitrală	343	421, 425
„ la copil	336	124
„ și poziția diafragmului	335	414—417
„ în „picătură“	336	416
„ pulmonar	339	421
„ în diferite configurații toracice	335	414—417
„ în „sabot“	351	433
corespondențe anatomo-radiologice la cord și vase:	326	399—405
arcul inferior drept	327	401 a
arcul inferior stîng	330	405

	pag.	fig.
mijlociu stîng	329	404
superior drept	328	400, 402, 403
unghiul de dispariție al vîrfului	332	408
cordului		
conturul superior și butonul aortic	329	403
indicele de profunzime al cordului	332	407
corpui fibrinoși pleurali	290	
„ străini traheobronhici	193	
corticopleurita CHAUMET	296, 304	353—356, 372—374
craterizarea anodului	19	
CROOKES, tubul cu gaz	11	1
croșete kimografice	321	394, 395
culmen	146	
cupola tubului de raze X	29	8, 9, 23
curba pleurală percutorie ELLIS-DEMOISEAU	394	
„ vîrfului lui CHAUMET	394	348

D

dansul arterial MUSSET	353	
„ hilurilor lui PEZZI	344	430
defectul de sept atrial; sindromul LUTEMBACHER	366	448 b
defectul de sept ventricular, boala lui ROGER	365	447
deformarea obiectelor	44	45—47
densimetria filmelor radiologice	62, 72	
densitometria, scafografia, computer-tomografia (C.T.)	82	80—85
deplasarea imaginilor	46	48, 49
desenul vascular la adult, FELIX	126	116—123
desenul vascular la copil	132	124
developarea filmelor în camera obscură	58	
„ „ la lumina zilei	58	
„ „ cu mașina automată	58	56, 57
diafragmul normal	147	161
„ patologic	310	383—389
diafragma cu volete a tubului de raze X	33	24
diagnosticul diferențial al proceselor care se pro-		
iectează în hil	134	126
diametrele aortei și arterei pulmonare	370	453 B
diametrele cordului pe ortodiagramă	330	406+ Tabelul IV
diapleutica	325	
diformitățile toracice	150	
difuziunea radiațiilor	35	27
digrafia toracelui	65	61, 62
dilatația atriului drept	342	
„ „ stîng	343	424
„ și hipertrofia ventriculului drept	339	419—421
„ „ „ stîng	341	422, 423
dilatațiile bronhice	196	213—217
dilatațiile bronhice ampulare și sacciforme	200	217 b
„ „ anatomie patologică	197	213

	pag.	fig.
dilatațiile bronhice, caverna bronhiectatică	199	215 b
„ „ cilindrice cu lipiodol	200	217 b
„ „ congenitale	197	
„ „ imagine în „bule de săpun“	198	215 a
„ „ „ „ „cifra 8“	198	214 b
„ „ „ „ „lemn găurit de carii“	198	214 b
„ „ „ „ „tuburi goale“	198	217 d
„ „ „ „ „tuburi pline“	198	214 a
„ „ tranzitorii	200	
„ „ triunghiul bronhiectatic RIST și BESANÇON	199	216
dimensiunile focarului tubului	48	50
disc anodic de grafit	22	11
„ „ cu talerul de molibden	20	10
diseminări t.b.c. bronhogene	231	255
„ „ hematogene	233	157, 256—258
distinator HOLZKNECHT sau de la exploratorul ALBRECHT	54	
distrofia pulmonară progresivă	212	211
divergenței, legea	34	26
diverticulul pericardic	360	
doza gonadică	53	
doza maximă permisă (doza de toleranță MUTSCHELLER)	53	
doza de raze X în HODGKIN	287	
dozimetria de protecție	53	
DUANE, formula	20	
dublu contur concentric	347	426
„ „ feston	347	427
„ „ inversat	347	428

E

EBSTEIN, boala	364	446
embolia pulmonară	215	238
embolizarea arterială, diapedica	325	
echinococoză pulmonară primitivă	255	283—294
„ secundară	262	295
ecografia, sonografia (U.S.)	88	86—99
ecografia bidimensională modul B (<i>Brightness Modulation</i>)	90	86—90 c
ecografia modul M (<i>Time Motion</i>)	89	90 b, 94 b
ecografia unidimensională modul A (<i>Amplitude Modulation</i>)	89	86 e, 90 b, 94 a
ecranele întăritoare din casete (foliile); folia de la ecranul radiosopic	57	55 a
ecranul radiologic	74	69, 70, 72
ectazia aortică	371	403, 436
ectazii bronhice	196	213—217
edemul pulmonar acut	215	182 d

	pag.	fig.
efectul de cavitație al ultrasunetelor	101	
„ EDISON-RICHARDSON	16	3—5
„ COMPTON	36	32
„ fotochimic	56	
„ fotoelectric	36	28—30
„ de luminescență	57	55 a
„ piezo-electric	89	
„ de sumăție	49	51
„ de sustracție	48	51
„ THOMSON	37	
electrozi	18	2, 6
electron catodic	18	4, 5
„ COMPTON sau de difuziune	36	32, 33
electrokimografia cordului	321	396
„ toracelui	72	68
ELLIS-DEMOISEAU, curba percutorie	393	346, 348—350
emfizemul pulmonar	209	232—235, 298, 299
cronic generalizat	209	
localizat: bulos sau chistic	211	233, 234
localizat: difuz	215	298, 299
funcțional, <i>volumen pulmonum</i> <i>auctum</i>	211	
mediastinal	213	235
pneumatocel	212	234
unilateral, sindrom JAMUS	190	
„ „ „ „ MAC LEOD	190, 212	
endoscopul ultrasonic	98	93
epituberculoza ELIASBERG și NEULAND	228	250, 251
eventrația diafragmatică	310	382—385
expunerea automată a radiografiilor	59	56—58
extinderea abcesului pulmonar	187	203

F

factorul giromagnetic	108	
fagure, imaginea în	158, 160	173 b, 177 e
FANCONI-HEGGLIN, sindromul	183	
fanta BOCHDALEK	312	
fanta LARREY	312	387
fanta MORGAGNI	312	387
febra „Q“	181	
FELIX, concepția	138	132
fenomenul HOLZKNECHT-IACOBSON	201	
fenomenul de magnetostricțiune	89	
fenomenul sumăției și sustracției planurilor	48	51
fenomenul proiecției conice	33, 43	25, 41, 42
fenomenul WILLIAMS	310	
fereastra acustică	101	
fibromul pulmonar	262	
fibrotoraxul VINCENTI	243	275, 357

	pag.	fig.
fibroza chistică pulmonară	160, 184	177 e
fibrozele interstițiale pulmonare	254	173 b, d, 179 a
filamentul catodului	18	3—5
filmul dozimetric	53	55 b
filmul radiografic	53, 58	55 b
fistula ganglio-bronșică	232	253
fiziologia aparatului circulator	337—344	418—424
fiziologia aparatului respirator	148	162.
fizica razelor X	15—52	1—54 și Tabelul I
fluorescența și fosforescența	55, 56	55
focalizarea grilei	39	36, 37
focarele inițiale MALMROSS și HEDWALL	234	257
focarul optic	20	7, 10
focarul termic	19	6, 7, 11
folia fluorescentă de la ecran	55	55
foliile fosforescente (întăritoare) din casete	57	55 a
forma inimii	335	414—416
formarea imaginii radiologice	40	38—54
formarea imaginilor patologice pulmonare	150—158	163—182
formarea de perechi	38	34
forme clinice și radiologice de pneumonie	172	188—190
forme de torace KRETSCHMER	335	414—417
formula DUANE	20	
fotoelectronul	25	17
FOWLER, virful	145	151
ftizia	235	259—275
„ forma exudativă	242	262 b, 269, 271
„ forma fibroasă	243	273, 274
„ forma cu leziuni mixte	244	
„ forma productivă	242	272
„ hipercronică	245	
funcționarea aparatului de raze X	28	2

G

gadolinium	33, 56	55 a
ganglioneurinomul mediastinal	283	331, 332
gangrena pulmonară	188	
ganglionii traheo-bronșici	226	243—245
gastrotoraxul SAVY	298	357
generatorul de raze X	17	2, 75—78
GOETZE, legea focarului tubului	20	7, 10
granulia canceroasă	257	310
„ EMPIS	233	153, 256
„ rece, BURNAND și SAYÉ	233	
GRÄFF și KUPFERLE, clasificarea formelor de tuberculoză pulmonară	242	
grila antidifuzoare LYSHOLM-SCHÖNANDER	38	36, 37
„ „ POTTER-BUCKY	38	36, 37
gripă, bronhopneumonia în	180	
gușa retrosternală	279	324—327

H

	pag.	fig.
HAMMAN-RICH, sindromul	255	
hamartroamele pulmonare	263	
HEGGLIN-FANCONI, sindromul	183	
hematom disecant al aortei	374	458
hemosideroza pulmonară	215	
hepatizația cenușie	169	
„ galbenă în pneumonie	171	
„ roșie	168	184
hernia diafragmatică	312	386, 387, 506
hertz [Hz], megahertz [MHz]	88	
hidropneumopericardul	360	
hidropneumotoraxul	155, 306	170, 376
hidrotoraxul	290, 348	
hilita ENGEL	163	182 d
hilurile arteriale	348	430
hilurile de stază	349	429
hilul vascular și diagnosticul lui diferențial	134	126, 176
hipertensiunea în arterele pulmonare		
(liniile KERLEY)	214, 348	180, 236
hipertensiunea în venele pulmonare	214, 348	238
(cordonale SYLLA)		
hipertransparența pulmonară	150, 156	232—235
hipertrofia de timus	276	317—323
hipostaza plămînului	178	197
HITTORF, tubul cu gaz	17	1
HOUNSFIELD și computertomografia (C.T.)	11, 82	80—85
HURMUZESCU DRAGOMIR	11	

I

imageria medicală	13, 107	100
imaginea cardio-vasculară	317	390—458
imaginea componentelor osoase ale toracelui	125	115
imaginea desenului vascular principal	129	119
„ hilurilor	127	116—118
„ în „miez de pîine“	158	173 a, 266
„ părților moi ale toracelui	124	114
„ plămînului și desenul pulmonar	126	116
„ radiologică și formarea ei	40	38—54
imaginea în rozetă AMEUILLE	198	214 c
imaginea toracelui la copil	132	124
„ „ și plămînului normal	123	113—162
„ „ în poziții oblice	133	409—413
„ „ din profil	132	125
„ „ rețeaua principală la adult	129	119
„ „ „ secundară	131	122
„ tipurilor de desen pulmonar	131	123

	pag.	fig.
imaginea venelor pulmonare	130	120
imagini de calcificare	125, 160, 360	115, 170, 257, 258, 270, 442
cavitare	155, 170, 199, 232, 237	207, 215, 252—254, 263—269, 271
în „fagure de miere“, în „bule de săpun“		
în „miez de pline“	158	173, 177, 266
„ de fibrozare pleurală	297	353—358
„ hidroaerice	157	170, 172
„ liniare: KERLEY	162, 214	180, 236
„ liniare: SYLLA	216	238
„ de mutilare a plăminului	239	268, 292
„ reticulare	157, 160	171, 177, 179
„ prin transparență crescută	156, 209	208—211, 232
„ prin transparență scăzută	151	163—169
împărțirea ariilor pulmonare	130	121
impedanța acustică	89	
importanța radiologiei medicale	13	
incidențe directe	333	409—413
„ tangențiale	50	52—54
indicele de malignitate R.M.N. DAMADIAN-KOIVULO	118	
„ de profunzime a ventriculului stîng	332	407
infarctul miocardic	357	439
„ pulmonar	215	238
infiltratul fugace (labil)	183	
„ LÖFFLER	183	
„ nebulos DUFOURT	236	262 b
patrulator HERRNHEISER	236	
precoce ASSMANN	236	165, 260
cu reacție B.W. pozitivă	183	
„ rotund FLEISCHNER	236	261
inflamațiile aortei, aortite	371	403, 454
„ bronhiilor	194	212
mediastinului	288	
netuberculoase ale plăminului	165	183—207
pericardului	358	440—442
pleurei	290	343—371
scizurilor	299	360—363
„ t.b.c. ale plăminului	216	239—275
informatica în radiologie	118	
înregistrarea imaginilor pe bandă magnetică	79	77, 78
„ „ pe disc magnetic sau optic	79	77, 78
înregistrarea pe filme 10×10 cm ² (amplifotografia)	79	77
înregistrarea imaginilor pe film cinematografic	79	77, 78
instalația de radiodiagnostic	75	1, 2, 75—78
„ „ „ cu televiziune	75	76—78

	pag.	fig.
insuficiența acută ventriculară stângă		
(astmul cardiac)	209, 355	
„ aortică	353	435, 436
„ mitrală	349	431—433
„ „ funcțională	351	
„ „ „ organică	350	431—433
intensitatea fasciculului de raze X	31	
interpretarea ortodiagramei	327	400—403
intradermoreacția MANTOUX, reacția von PIRQUET	220	
istoricul radiologiei medicale	11	
izotopii radioactivi	13, 23	

K

KARTAGNER, sindromul	200	
kenotron, ventile, redresoare cu seleniu	29	
KIENBÖCK-ALASEVSKI, semnul	310	
kilovolt (kV)	20	
kilovoltamper (kVA)	26	20—22
kilowatt (kW)	26	
kimodensigrafia	72, 321	68, 396
kimografia	66, 320	63, 392—395
kimografia esofagiană STRNAD	269	
kimografia în trepte sau liniară	319	393—395
kimografia PLEIKART-STUMPF	319	393—395
kimografia plană	319	393—395
KRETSCHMER, tipurile constituționale	335	414—417
KREUTZFUCHS, tehnica pentru măsurarea aortei	371	453 B
KUNDRAT, limfosarcomul mediastinal	287	340—342

L

legea BRAGG și PIERCE	39, 48	
„ divergenței	43	41—43
„ incidențelor tangențiale	50	52—54
„ lui LOUIS, tot sau nimic	337	
„ „ „ în tuberculoza pulmonară	235	
„ lui PARROT în tuberculoza pulmonară	227	
„ sumației și sustracției planurilor	48	51
„ lui STOCKES	310	
„ tentelor	48	
legile opticii radiologice:	43	41
deformarea obiectelor	44	45—47
deplasarea imaginilor	46	48, 49
dimensiunile focarului	48	50
fenomenul proiecției conice	43	42—44
mărirea și micșorarea imaginii	43	41—43
paralaxa	47	49
lentile electronice pentru amplificator	75	71, 72, 74
levograma	324	398

	pag.	fig.
limfangita canceroasă primitivă	269	305
„ „ secundară	272	305
„ t.b.c.	225	241
limfoamele non-hodgkiniene	287	340—342
limfogranulomatoza malignă HODGKIN	286	337—339
limfomul giganto-folicular BRILL-SYMMERS	287	
limfosarcomul mediastinal KUNDRAT	287	340—342
linia bordantă TOURNANT	294	348
„ ELLIS-DEMOISEAU	294	346, 348
liniile KERLEY	162, 215, 348	180, 236
„ SYLLA	216, 348	238 a
lingura HOLZKNECHT	54	
lobii pulmonari și segmentele de ventilație	140	134
localizatoare	59	
logetronul lui CRAIG	62	59
luminanța	61	59
luminescența	57	
lungimile de undă ale radiațiilor electromagnetice	16	Tabelul I

M

magnetografia de „spin“, rezonanța magnetică de spin nuclear	107	100
malformațiile bronho-pulmonare	189	208—211
„ cardio-vasculare	362	443—452
„ toracice	125	115
manevra MÜLLER	202, 311	
„ VALSALVA	203	
manifestările mediastinale în B.B.S.	253	282
„ „ „ limfomul giganto-folicular	287	
„ „ „ HODGKIN	286	337—339
„ „ „ leucoze	288	
„ „ „ limfo- și reticulosarcom	287	340—342
masa de comandă cu organe de reglaj (control)	31	75
masa de examinare	32	75
mărirea imaginii radiologice	43	41, 42
măsurarea aortei și arterei pulmonare	370	453 A
măsurătorile cordului și vaselor mari	331	406, Tabelul IV
măsurări pentru reducerea iradierilor	53	
mecanismul de producere a razelor X	15	2—5, 17
metalizarea tubului, craterizarea anodului	29	
mediastinul, anatomie	275	314—316
„ adenopatiile benigne	254	282
„ „ maligne	286	337—342
„ chistul bronhiogenic	284	333
„ „ dermoid	284	335, 336
„ „ pleuro-pericardic, JANSSON	284, 360	328, 334
„ ganglioneurinomul	283	331, 332

	pag.	fig.
mediastinul, gușa intratoracică	279	324—328
„ hipertrofia de timus	276	318—323
limfomul giganto-folicular, BRILL-SYMMERS	287	
„ limfogranulomatoza malignă, HODGKIN	286	337—339
„ limfosarcomul, KUNDRAT	287	340—342
„ timusul normal	276	317
„ tumorile	276	337—342
mediastinite	288	
metastazele bronhice	273	
„ cancerului bronho-pulmonar	272	310, 311, 312
„ în plămâni, ale cancerului	272	310, 313
metodele de bază pentru examenul aparatului respirator	122	
metode de examinare ale cordului și vaselor mari	317	390—417
— „dinții“ de pe kimografie	321	394
— kimografia GOTT și ROSENTHAL	319	392
— „ liniară	319	393—395
— „ plană PLEIKART-STUMPF	319	393—395
— metoda BORDET și VAQUEZ	330	405
— ortodiagrama	63, 318	60, 390, 391
— radiofotografia medicală (M.R.F.)	73, 319	69, 70
— radioscopia toracică	317	
— teleradiografia cordului ALBAN KÖHLER	319	
metode de examinare radiologică și principiile lor	40—121	40—112
— amplifotografia	79	77—78
— armonizarea contrastului	62	
— angiografia și angiopneumografia	71	67
— aortografia	71	861—863 A
— bronhografia SICARD și FORESTIER	71	
— calitatea imaginii	58	
— camera obscură: dezvoltarea automată	58	56—58
— computertomografia (C.T.), scafografia	82	80—85
— densimetria	62, 72	68
— digrafia	65	61, 62
— electrokimografia și cinedensigrafia	72	68
— filmul radiografic	57	55 b
— kimografia	66	63, 392—395
— logetronul lui CRAIG	62	59
— metoda VAQUEZ și BORDET pentru înscrierea punctului „S“	330	405
— microradiografografia	73	70
— ortodiagrama lui MORITZ	63	60, 390, 391
— pantomografia	69	66
— pneumodiastinul; pneumotoraxul diagnostic	72	235
— poliradiografia	65	538, 777
— programarea expunerii, automatizarea executării radiografiilor	61	57, 58
— radiofotografia medicală (R.F.M.)	73	69, 70
— radiografia, caseta cu folii	56	55 a

	pag.	fig.
— radiografia în culori	63	
— radiografia cu dublă expunere	64	
— radiografia mărită direct	61	
— radiografia panoramică	70	
— radiografia cu raze dure	64	
— rezonanța magnetică nucleară (R.M.N.)	106	100—114
— sonografia, ecografia (S.)	88	86—99
— termografia medicală	86	
— stereoradiografia	66	
— sustracția planurilor și sustracția digitală (A.D.S.)	62, 71	67
— radioscopia și ecranul radioscopic	55	55 a
— tehnica de angiografie prin sustracție digitală (A.D.S.)	71	67
— teleradiografia	63, 122, 319	
— tomografia, stratigrafia simplă	66	64, 65
— „ „ simultană, multiplă	69	
— xeroradiografia	80	79
„miez de piine“, imaginea în	157	173 a
miliampermetru, miliamper (mA)	26	
miliara pulmonară t.b.c.	233	163, 256
miliroentgen	53	
MINGOT, semnul	305, 359	
miocardul, afecțiunile	356	437—439
mișcările cordului și vaselor mari	333	404
„ fiziologice ale lichidului cefalo-rahidian,		
HOLLAND	117	111
mitrală, boala	352	434
„ valvula	352	
modalitățile de rezorbție în pneumonie, DÉVÉ	170	185—187
modificările mediastinului în B.B.S.	253	282
„ „ în boala HODGKIN	286	337—339
„ „ în leucoze	288	
„ „ în limfosarcom	287	340—342
modul cum se face examenul radiologic al cordului	63, 317	60, 390—417
momentul magnetic	107	
montaj cu jumătate de undă	27	19
„ cu 4—6 ventile	27	19
M.O.P.P., metoda de chimioterapie DE VITA	287	
mucoviscidoza pulmonară	184	

N

neutronul	23	
nodului ASCHOFF și PUHL	234	258
„ SIMON-ABRICOSOV	234	257
noțiuni de informatică	116	

O

	pag.	fig.
opacitatea în eșarfă PÉHU și DAGUET	297	356
opacitățile pulmonare	151	163—169
orbitele electronilor în atom	23, 26	13, 18
ortodiagrama	63, 318	60, 390, 391, 406

P

pahipleurita	296	353—357
panbronșita t.b.c.	239	267
PANCOAST-TOBIAS, cancerul vârfului plămînului	270	
paniculul adipos SCHWARZ	123	113
pantomografia	69	66
paralaxa, deplasarea imaginilor	47	49
parazițele pulmonare	255	283—296
particularitățile imaginii radiologice	40	38—54
părțile moi ale peretelui toracic	124	114
penetrabilitatea radiațiilor (duritatea)	31	
perforațiile gangliobronșice	232	253, 255
pericardita adezivă, simfiza pericardică	360	441, 442
„ exudativă	358	440
„ uscată	358	366
pericardul	358	
persistența canalului arterial	366	449
„ găurii lui BOTALL	366	448
piesa de concentrare WEHNELT a electronilor		
catodici	18	3—5
piramida lui BAZZANO	169	184 c
piramida pentru radiofotografia medicală	74	69
planul unei instalații R.M.N.	115	112
platinocianura de bariu	11, 55	55
plămînul cardiac	214, 349	236, 237, 429, 430
— hilurile arteriale	348	430
— „ de stază	348	429
— hipostaza bazală	178	197
— liniile KERLEY	162, 214	180, 236
— „ SYLLA	348	238
plămînul, hilurile și desenul vascular	126	116—123
„ modificări de transparență	150	163—182
„ polichistic	190	208—211
„ în silicoză	246	276—281
„ în tuberculoză	216	239—275
pleura normală	50, 133	52, 127—129
pleurezia axilară OPRAN	303	371
pleurezia diafragmatică	302	369, 370
„ etajată DEMETRESCU-MANTE	303	
hilară BARJON	301	

	pag.	fig.
pleurezia lamelară FLEISCHNER	292	344
„ marii scizuri	300	361—363
„ mediastinală în bandă, DESTOT	300	366
„ mediastinală inferioară CHAUFFARD-RIST	297	364
„ mediastinală superioară	301	365
MEIGS	299	
micii scizuri	299	360
„ purulentă	298	359
„ scizurilor oblice	300	361—363
pleureziile închistate, clasificare	299	360—371
pleureziile marii cavități, <i>pleuritis humida</i>	290	343—351
pleureziile sero-fibrinoase, forme clinice	291	343—351
pleureziile uscate, îngroșările pleurale	304	353—356
pleurita apicală SERGENT	296, 304	353, 372—374
pleurite fibrinoase, <i>pleuritis sicca</i>	304	372—374
pneumatocelelul	213	234
pneumectomia și exerezele pulmonare	246	
pneumoatmozele	253	
pneumoconiozele	246	276—281
pneumoliza	246	
pneumomediastinul	72, 213	235
pneumonefelozele	253	
pneumonia, forme clinice	165	182, 183
„ atipică	180	
„ cazeoasă, BARJON	231	254
„ cronică primitivă	183	188
„ în febra „Q”	181	
„ franc lobară, clasică	165	182, 183
		Tabelul II
„ interstițială	181	171
„ în gripă, triunghiul GÖTCKE	180	
„ lipoidică	183	
„ lobului superior drept (D ₁)	166	182, 183—184
„ din rujeolă	181	
„ stafilococică	178	198
„ stadiile de resorbție, DÈVÈ	170	185—187
„ din tusea convulsivă, triunghiul		
„ MARQUEZY	181	199
„ în uremie	182	
pneumopatii acute, clasificare	164	
„ „ nesupurate	165	183—198
„ „ supurate (abcesul și gangrena pulmonară)	184	200—207
pneumoperitoneul	303	370
pneumosclerozele	254	
pneumotoraxul extrapleural	309	
pneumotoraxul lui FORLANINI	245, 306	375—377, 382
„ în mantie	308	324, 378
„ parțial	309	380—382
„ cu supapă	308	379
POTTER-BUCKY, grila LISHOLM	39	36, 37

	pag.	fig.
poziția cordului în torace, KRETSCHMER	335	414—417
precesia LARMOR	107	104
principiul sonarului marin	91	
primoinfecția t.b.c. inflamatorie benignă	228	250, 251
proba inhalării de tabac HITZENBERGER	201	Tabelul III
proba MÜLLER	202	
proba tusei	201	
proba VALSALVA	203	
procedeul IACOBÆUS	246	
„ VAQUEZ și BORDET	330	405
producerea razelor X: schema instalației	17, 60, 78	2, 5, 7, 75
programarea expunerii radiografiilor	59—61	56—58, 77, 78
proiecția paralelă și ortodiagrama	63, 318	60, 390, 391,
		406
proprietățile fizice ale razelor X	32	24—54
— absorbția	34	27
— efectul fotoelectric	37	29, 30
— fasciculul conic	32	25
— fluorescența ecranului radiologic	34	55 a
— formula DUANE	20	
— fosforescența foliilor din casetă	34	55 a
— legea lui BRAGG și PIERCE	39	
— luminiscenta ecranului radiologic	33	
— producerea de perechi	38	34
— proiecția conică	33, 45	25, 26, 46
— radiații de difuziune, efectul COMPTON	36	32, 33
— propagarea în spațiu	32	24
protecția contra înaltei tensiuni	54	
„ în radiologie	53	
PRYCE, sechestrația pulmonară	190	
puncțiile biotice percutane sub ecran (U.S.)	98	93 c
puterea transformatorului	26	
puterea tubului	26	

Q

quotientul (indicele) cardio-pulmonar	332	
QUENU și DUVAL, triunghiul	311	383

R

radiațiile caracteristice (de fluorescență)	36	17, 31
radiațiile corpusculare	15	
„ electromagnetice	16	Tabelul I
„ X, natura lor	15	
radioamplifotografia	75	77 (7)
radiocinematografia	75, 77	77 (11)
radiodiagnosticul afecțiunilor pulmonare	149	163—312
radiofotografia medicală (R.F.M.)	73, 75	69, 77 (7)
radiokimografia liniară	321	395 a
radiokimografia plană	321	395 b

	pag.	fig.
rad, rem, rep, R; unități de măsură ale dozei	15	
radiografia	56	55—59
— cu automatizarea expunerii	61	
— în culori	63	
— cu dublă expunere	64	
— mărită direct	61	
— cu raze dure	64	
— în serie, țintită	65	
radiologia medicală, obiectul	11	
radioprotecția	53	
radioscopia simplă, pe gol	55	
„ cu substanță de contrast	70	
„ toracică	122	113
RADU EMIL	12	
raportul cardio-pulmonar (quotientul)	332	
razele corpusculare prin efect foto-electric	36	28, 29
„ secundare și grila	34, 38	36, 37
„ X: duritatea și intensitatea fasciculului	34	
„ X: natura, producerea și proprietățile lor	15, 24, 73	
răcirea tubului cu apă	19	6, 9—11
„ „ prin convecție (radiator cu aripioare)	19	6 b
„ „ prin iradiere termică, cu ulei	29	9, 23
reacția perifocală	228	250, 251
reacția VON PIRQUET, intradermoreacția		
MANTOUX	220	
redactarea buletinului radiologic SACRÉ; metoda		
LAVAL-JANTET	119	
redresarea ambelor alternanțe ale curentului electric	26	19
„ trifazică	27	19
relaxarea diafragmatică	310	383
„ longitudinală T ₁ , spin-grilă	113	109
relaxarea transversă T ₂ , spin-spin	116	
relieful de intensitate	44	45
reticulozele benigne; sarcoidoza B.B.S.	253	282
reticulosarcomul mediastinal	287	340, 341, 343
reticulozele maligne:		
— HODGKIN	286	337—339
— limfomul giganto-folicular BRILL-SYMMERS	287	
— limfosarcomul KUNDRAT	287	340—342
reticulozele pulmonare	253	282
rețeaua vasculară pulmonară, STEPHANI	129	118—123
reumatismul SOKOLSKI-BOUILLAUD, pneumo-		
patia în	178	
revărsatul pericardic închistat	360	334
„ „ , pericardita	358	440
„ pleural închistat	299	359—371
„ „ , pleurezia exudativă	290	343—358
rezecția pulmonară	246	
rezonanța magnetică nucleară (R.M.N.)	106	100—112
rezorbția în pneumonie, DÉVÉ	173	185—187
ROGER, defectul de sept ventricular, boala	365	447

	pag.	fig.
rolul dimensiunilor focarului tubului	48	50
röntgencinematografia	75	76, 77 (11)
röntgentelevizinea	77	76, 77 (11)
röntgen (R), unitate de măsură a razelor X	53	
RÖNTGEN, WILHELM CONRAD	11	
rotorul talerului anodic; statorul	20	8—10, 12
rujeola, pneumopatia în	181	

S

sarcoidoza B.B.S.	253	282
sarcomul pleural	274	342
„ pulmonar	272	306, 342
scanografia (computertomografia, C.T.)	82	80—84
schimbătorul de casete A.O.T., PUCK-SCHÖNANDER	60, 323	
SCHWEDEL, tehnica pentru măsurarea arterei pulmonare	370	453 B
scizurile	135, 300	127—129, 136
scizurile	305	374
scleroza aortei, aortita	370	403, 454
sclerozele pulmonare	254	
sclerozele mutilante tbc	239	268, 274, 275, 357
sechele tbc. pulmonare	234	249, 257, 258, 268, 274
sechestrarea pulmonară	190	
segmentele de ventilație	138	130—160
„ ale lobului inferior drept	144	148—160
„ „ „ mijlociu	143	143—147
„ „ „ superior drept	139	133—142
„ „ plămînelui stîng	146	
semiologia cardio-vasculară	337	
„ în magnetografie	116	
patologică a aparatului respirator	149	163—182
opacităților circumscrise sau nodulii	151	163—166
excesului de transparență	156	208—211, 232—235, 378—382
imaginilor mixte pulmonare	157	170—172, 202—204, 207, 215, 393, 394
imaginilor liniare	155	127, 128, 146, 170, 171, 175
opacităților în „geam șlefuit“	153	177
„ umbrelor întinse	154	167
„ opacități masive pulmonare	154	168, 169
semnul alveologramei aeriene	160	
„ BÉLOT și PEUTEUIL, al membranei plutitoare	260	291
„ bifurcației hilare	159	176

	pag.	fig.
semnul bronhogramei aeriene FLEISCHNER	159	
„ ESCUDERO-NEMENOV, respirația chistului hidatic	238	286
„ KERLEY	214, 348	180, 236
„ IVASSINEVICI, arcu dublu	259	290
„ MINGOT	297	
„ lui QUËNU și DUVAL	311	383
„ siluetei lui FELSON-MACH	158	174
„ RÖSSLER	365	445
„ SYLLA	216, 348	238
„ WENKEBACH	360	441
„ WILLIAMS	310	
„ WIMBERGER	125, 225; 350 (vol. II)	115, 940
seriograful de la exploratorul ALBRECHT	32	77 (14)
SEVEREANU GHEORGHE	12	
silicatozele	252	
silico-tuberculoza	252	
silicoza (pneumoconiozele)	246	276—281
simfiza pericardică	360	441, 442
„ pleurală	296	353—355, 372—374
sindromul astmatic, astmul ganglionar, astmul cardiac	207—209	
„ CAPLAN-COLINET	250	
„ cavită negativ	239	
„ CHILAUDITI	312	389
„ CLAUDE BERNARD-HÖRNER	271	
„ HAMANN-RICH	255	
„ HEERFORDT	254	
„ JANUS	190, 212	
„ interstițial	161, 213	177, 179 b, d
„ MAC LEOD	156, 190, 212	234
„ KARTAGENER	200	
„ de lob mijlociu	207	
„ LOFGREN în B.B.S.	254	282
„ LUTEMBACHER	366	448
„ MARFAN	374	
„ MEIGS	290	
„ PANCOAST-TOBIAS	270	
„ obstrucției bronșice	201	218—220
„ de umplere alveolară	163	182
sinusurile cardio-diafragmatice	123	113
„ costo-diafragmatice	123	113
sistem de cavități	157	173, 246
„ de redresare al alternanțelor	27	19
SLUKA, SLUKA-EISLER, triunghiurile	229	251
spațiul lui GRAWITZ	276	314 (A), 320
„ lui HENKE	275	314 (P)
splenopneumonia lui GRANCHER	229	
stabilizatorul de tensiune	28	
stafilococia pulmonară	178	198

	pag.	fig.
stativul aparatului de raze X, orbiskop	78	75, 76, 77
„ cu POTTER-BUCKY	60	56, 75
staza pulmonară	178, 195,	197, 236, 237,
	214, 348	429
stenoză aortică	354	436
„ arterei pulmonare	362	443
„ bronșică	201	tabelul III,
		218—220
„ istmului aortic	363	444
stenoză mitrală, boala lui DUROZIEZ	345	426—430
stereoradiografia	66	
stratigrafia	66	64, 65
sticla plumbată, șorțul plumbat	52, 53, 78	77 (2)
structura acinului pulmonar	235	259
„ atomului	23	13
„ materiei	23	13
substanțe de contrast	70	259, 712—716,
		765—767
substanțele paramagnetice	116	
sumația planurilor	48, 62	51
sulfura de zinc și cadmiu	56	55
supape, ventile, redresori de seleniu	27, 29	19
supurațiile pulmonare	184	200—207
„ „ abcesul	185	200—202
„ „ difuze	188	206
„ „ gangrena	188	
„ „ stafilococice	178	198
sustracția planurilor	48	51
SYLLA, cordonale,	216	238
șancrul de inoculare tbc PARROT-KÜSS-GOHN	224	240, 242
șorțul plumbat, paravanul plumbat	54	77

T

tabelul lui MENDELEEV	39	
tehnica stop-cadru	92	
„ ultrasonoră DOPPLER	105	99 a, 99 b
telecomanda la aparatele de raze X	60	56—58
teleradiodiagnosticul	60	56—58, 77, 78
		78
teleradiografia pulmonară	122, 319	113
teratomul mediastinal	284	328, 333—336
teritoriile limfatice ale plămînului	226	245
termografia medicală	86	
testul KVEIM în B.B.S.	253	
tetralogia lui FALLOT	368	450
timomul	279	
timpii de relaxare R.M.N.	112	108
timusul, hipertrofia	276	317—323
tipurile de torace, KRETSCHMER	335	414—417

	pag.	fig.
tomografia computerizată (C.T.), scafografia	82	80—86
„ simplă	66	64, 65
„ simultană DE ABREU	69	64, 65
topografia segmentară a plăminului	136	130—160, 259
<i>topical magnetic resonance</i>	116	
toracele astmatic	150, 208	
„ la bătrîn	132	
„ la copil	132	124
„ normal la adult	140, 335	414—417
„ operat	315	
„ în pozițiile oblice	133, 334	
„ din profil	132	125
toracoplastia SAUERBRUCK	246	
traheea și arborele bronșic	136	130, 259
„ corpii străini	193	
traheomalacia, deformarea în lamă de sabie	280	
transductorul (de U.S.)	94	90, 91
transformarea și ameliorarea imaginilor radiologice	62	59
transformarea curentului de la rețea	27	19
transformatorii	26	19—22
tratarea imaginii radiologice prin sustracție digitală (A.D.S.)	71	67
traumatismele toracelui	313	
triada bronhică HERXHEIMER	208	
trilogia FALLOT	368	
triunghiul AMEUILLE și LEOBARDY	293	346
triunghiul SLUKA	229	
triunghiul SLUKA-EISLER	230	251
triunghiul WEILL și MOURIQUAND	154, 169	167, 184
tuberculomul, cazeomul	240	270
tuberculoza abortivă BARD	243	257, 258
„ adultului, focarele ASCHOFF-PUHL	234	258
„ „ MALMROSS- HEDWALL	235	
„ „ SIMON-ABRICOSOV	235	257
„ „ forme clinice	235	
„ „ infiltratul ASSMANN	236	165, 260
„ „ infiltratul bronho-lobular HERRNHEISER	236	
infiltratul rotund FLEISCHNER	236	261
infiltratul nebuloz REDECKER- DUFOURT	236	262 a
„ „ infiltratul precoce	236	260—262
tuberculoza fibroasă cicatriceală	243	257, 258, 274, 268
„ fibrocazeoasă productivă	242	272
„ „ exudativă	242	262, 269, 271
„ „ cronică	242	
tuberculoza primară, tuberculoza copilului, complexul primar benign	223	240—242
„ primară, adenopatia traheo-bronșică	225	240—249

	pag.	fig.
„ „ complexul primar tbc malign	231	252—255
„ „ focarele acinoase	164	177, 182, 259
„ „ generalități	216	
„ „ miliară	233	163, 256
„ „ tuberculoza pulmonară	216	239—275
„ „ calapsoterapia	245, 350, 370, 375	375—382
„ „ cavernele	155, 237	170, 252—254, 263—266
„ „ reacția perifocală	228	250, 251
„ „ tratamentul chirurgical	245	375—378,
„ „ „ medical	245	382
„ secundară: ftizia	235, 242	271—273
tubul de raze X, anodul fix	19	6, 7
„ „ anodul rotativ	21	8—12
„ „ catodul	18	3—5
„ „ cupola de protecție	29	9, 23
„ „ focarul optic, focarul termic	20	7, 10—12
„ cu gaz CROOCKES	17	1
„ „ HITTORF	17	1
„ cu vid COOLIDGE	17	2, 6, 23
tulburările de hemodinamică	337	418—424
tumorile benigne pulmonare	262	
„ „ maligne pulmonare	263	297—312
„ „ mediastinale	275	314—342
„ „ chistice	284	333—336
„ „ disembrioplasice	284	333—336
„ „ neurogene	283	331, 332
„ „ pleurale	273	313
tungsten, filamentul de	18	3—5

U

ultrasunetele (U.S.), ecografia, sonografia	88	86—99
unghiul de bifurcație al traheei	136	130
„ de dispariție al virfului cordului	330	405
unitățile de măsură ale razelor X; R, rem, rad, rep	16, 53	Tabelul I
uremia, bronhopneumonia în	182	

V

valvulopatiile cardiace	345	426—436
VALSALVA, manevra	203	
VAQUEZ și BORDET, metoda tangentei	330	405
vaporizarea filamentului	29	
vasele mari de la baza cordului	326, 370	399, 453 A, 453 B
vasele pulmonare și desenul vascular	127	116—123

	pag.	fig.
velocimetria sangvină	103	99
virful lui FOWLER, lobul lui DÈVE	144	151
vene pulmonare	130	120
ventile, supape, redresori	29	
ventriculul cardiac unic	365	447
<i>video-viwer</i>	73	
VILLARD, montajul	27	19 b
viteza de propagare a razelor X	32	
voletele de diafragmă	54	
voltmetrul	12	2
<i>volumen pulmonium auctum</i> , emfizemul funcțional	211	

W

WEHNELT, piesa de concentrare	18	3—5
WILLIAMS, semnul	310	
WIMBERGER, semnul	126	115
WRISBERG, lobul lui	141	129, 374
wolframul (tungstenul)	18	3—5

Z

zonele pulmonare (segmentele de ventilație)	138	130—160
zonografia, cu unghi de baleiaj mic	69	

X

xeroradiografia	80	79
-----------------	----	----

TABLA DE MATERII

I. DEFINIȚIE, ISTORIC, GENERALITĂȚI	11
Importanța radiologiei medicale și relațiile cu alte discipline	13
II. FIZICA RAZELOR RÖNTGEN (X)	15
Producerea razelor Röntgen	15
<i>Catodul</i>	18
<i>Anodul</i>	19
Atomul și structura materiei	23
Mecanismul producerii razelor X și a altor radiații electromagnetice	24
Despre transformatori	26
Funcționarea aparatului de raze Röntgen	28
Cupola tubului de raze X	29
Calitatea și cantitatea razelor X	30
Accesoriile aparatului de raze X	31
Proprietățile fizice ale razelor X	31
Imaginea radiologică și formarea ei	40
Legile opticii radiologice	43
<i>Fenomenul proiecției conice</i>	43
<i>Mărirea imaginii</i>	43
Deformarea imaginilor obiectelor	44
<i>Deplasarea imaginilor</i>	46
<i>Rolul dimensiunilor focarului</i>	48
<i>Legea tentelor</i>	48
<i>Fenomenul sumăției și sustracției planurilor</i>	48
<i>Legea incidențelor tangențiale</i>	50
III. PROTECȚIA ÎN RADIODIAGNOSTIC ȘI ÎN RADIOTERAPIE	53
IV. METODELE DE CERCETARE RADIOLOGICĂ ȘI PRINCIPIILE LOR	55
Radioscopia	55
Radiografia	56
Filmul radiologic	57
Camera obscură	58
Radiografia mărită direct	61
Programarea expunerii și automatizarea executării radiografiei	61
Logetronul	62
Sustracția	62
Armonizarea contrastelor	62
Densimetria	62
Radiografia în culori	63
Teleradiografia	63
Ortodograma	63
Radiografia cu raze dure	64
Radiografia cu dublă expunere	64
Poligrafia	65
Digrafia	65
Kimografia	66
Tomografia	66

Zonografia	69
Pantomografia	69
Imaginea panoramică izolată	70
Angiografia și angiocardiografia	71
Bronhografia	71
Pneumotoraxul diagnostic	71
Pneumomediastinul	72
Cinedensigrafia	72
Kimodensigrafia	72
Radiofotografia	73
Amplifotografia	75
Metode electronice pentru obținerea imaginii radiologice	75
<i>Amplificatorul electronic de imagini</i>	75
<i>Telecomanda</i>	80
<i>Xeroradiografia</i>	80
<i>Tomografia computerizată, Scanografia</i>	82
<i>Termografia medicală</i>	86
<i>Ecografia (Ultrasunetele)</i>	88
Noțiuni de informatică în radiologia medicală	118
Redactarea buletinului radiologic cu calculatorul	119
V. EXAMENUL RADIOLOGIC AL APARATULUI RESPIRATOR	122
Metodele de bază pentru examinarea aparatului respirator	122
Semiologia radiologică a toracelui și a plămînului normal	123
<i>Părțile moi ale peretelui toracic</i>	124
<i>Componentele osoase ale imaginii toracice</i>	125
<i>Semiologia plămînului normal la adult</i>	126
<i>Toracele și desenul vascular la copil</i>	132
<i>Imaginea toracelui din profil</i>	132
<i>Imaginea toracelui în pozițiile oblice</i>	133
<i>Pleura</i>	133
Topografia segmentară a plămînului	136
<i>Schema arborelui bronhic</i>	136
<i>Segmentele de ventilație</i>	138
Lobul superior drept	139
Lobul mijlociu	143
Lobul inferior	144
Segmentele de ventilație ale plămînului stîng	146
Diafragmul normal	147
Fiziologia aparatului respirator	148
Semiologia radiologică a toracelui și plămînului patologic	149
<i>Configurația toracelui normal</i>	149
<i>Deformitățile toracice constituționale</i>	150
<i>Modificările transparenței pulmonare</i>	150
Opacitățile	151
Imaginile prin exces de transparență	156
Imaginile mixte	157
<i>Date asupra formării imaginilor radiologice patologice</i>	158
Semnul siluetei lui Felson	158
Semnul bifurcației hilare	159
Bronhograma aeriană	159
Semnul alveologramei aeriene	160
Pereții bronhici	160

Sindromul interstițial	161
Sindromul de umplere alveolară	163
Clasificarea afecțiunilor aparatului respirator	164
Diagnosticul radiologic al afecțiunilor acute pulmonare	164
<i>Pneumopatiile acute nesupurate</i>	165
Pneumonia lobară clasică	165
Pneumonia segmentului de ventilație	169
<i>Bronhopneumonia sau pneumonia în focare</i>	174
Bronhopneumoniile nespecifice	178
Bronhopneumoniile specifice bacteriene	178
Bronhopneumonia gripală	180
Adenovirozele	180
Bronhopneumonia virotică	180
Bronhopneumonia din rujeolă și tusea convulsivă	181
Bronhopneumonia uremică	182
Bronhopneumonia prin inhalare de substanțe chimice	182
Bronhopneumoniile alergice	183
<i>Pneumonia lipoidică</i>	183
<i>Pneumonia cronică primitivă</i>	183
<i>Mucoviscidoza pulmonară (fibroza chistică)</i>	184
<i>Pneumopatiile acute supurate; Generalități</i>	184
<i>Supurațiile pulmonare circumscrise</i>	185
Abcesul pulmonar	185
Gangrena pulmonară	188
Malformațiile bronho-pulmonare	189
<i>Chistul aerian, plămînul polichistic</i>	190
Diagnosticul radiologic al afecțiunilor traheei și bronhiilor	193
<i>Corpii străini traheo-bronhici</i>	193
<i>Bronșitele</i>	194
Bronșita acută obișnuită	194
Brongiolita sau bronșita capilară	194
Bronșita cronică	195
Bronșita deformantă	195
Bronșita segmentară	196
<i>Dilatațiile bronhice. Bronșiectaziile</i>	196
Tulburările ventilației bronho-pulmonare	201
<i>Bronhostenoza</i>	201
<i>Atelectazia pulmonară</i>	203
<i>Colapsul pulmonar</i>	207
<i>Sindromul de lob mijlociu</i>	207
<i>Astmul bronhial</i>	207
<i>Astmul ganglionar</i>	209
<i>Astmul cardiac</i>	209
Emfizemul pulmonar	209
<i>Emfizemul cronic generalizat</i>	209
<i>Bronhopneumopatia obstructivă cronică (BPOC)</i>	211
<i>Emfizemul localizat</i>	211
Tulburările circulației pulmonare	214
<i>Plămînul cardiac</i>	214
<i>Hipostaza bazală</i>	215
<i>Ciroza cardiacă a plămînului</i>	215
<i>Edemul pulmonar acut</i>	215
<i>Infarctul pulmonar</i>	215

<i>Pleura cardiacă</i>	216
Tuberculoza pulmonară	216
<i>Ciclul evolutiv și clasificarea stadială a tuberculozei</i>	221
<i>Tuberculoza pulmonară primară; tuberculoza copilului</i>	223
Repartiția topografică a ganglionilor limfatici traheo-bronhici	226
Teritoriile limfatice	226
Adenopatia satelită	227
Primoinfecția extensivă inflamatorie benignă	228
<i>Tuberculoza secundară: ftizia</i>	235
Infiltratul precoce	235
Caverna tuberculoasă	237
Tuberculomul	240
Ftizia manifestă, Tbc fibrocazeoasă cronică	242
<i>Tuberculozele fibroase cicatriciale</i>	243
<i>Aspecte radiologice după tratament</i>	245
Pneumoconiozele	246
<i>Silicoza</i>	246
Silicotuberculoza	252
<i>Silicatozele</i>	252
<i>Pneumonefelozele</i>	253
<i>Pneumoconiozele neprofesionale</i>	253
<i>Pneumomatozele</i>	253
Sarcoidoza: Boala lui Besnier—Boeck—Schaumann	253
Sclerozele pulmonare: fibrozele interstițiale	254
Micozele pulmonare	255
Afecțiunile pulmonare parazitare	255
<i>Chistul hidatic pulmonar primitiv</i>	255
Chistul hidatic secundar	256
<i>Echinococoza secundară</i>	256
<i>Cisticercocoză pulmonară</i>	262
Tumorile bronho-pulmonare	262
<i>Tumorile benigne pulmonare</i>	263
<i>Cancerul bronho-pulmonar</i>	263
Cancerul central, cancerul hilar	264
Cancerul bronhiilor mari	264
Cancerul bronhic periferic	269
<i>Caverna canceroasă</i>	271
<i>Sarcomul pulmonar</i>	272
<i>Cancerul secundar al plămânului</i>	272
Tumorile pleurale	273
VI. EXAMENUL RADIOLOGIC AL MEDIASTINULUI	275
Generalități	275
<i>Hipertrofia de timus</i>	276
<i>Gusa retrosternală</i>	279
<i>Tumorile mediastinale neurogene</i>	283
<i>Tumorile displazice (chistul bronhiogenic, chistul pleuro-pericardic, chistul dermoid)</i>	284
<i>Tumorile maligne mediastinale</i>	286
Limfogranulomatoza malignă	286
Limfoamele nehodkiniene (Limfosarcomul, reticulosarcomul)	287
Modificările mediastinale în leucemie	287
<i>Mediastinita acută</i>	288
<i>Mediastinita cronică</i>	289

VII. AFECȚIUNILE PLEUREI	290
<i>Pleureziile exsudative ale marii cavități</i>	290
Pahipleurita și simfiza	296
Fibrotoraxul	297
Calcificările pleurale	297
Hidrotoraxul	298
<i>Pleureziile purulente acute</i>	298
<i>Pleurezia purulentă cronică</i>	299
<i>Pleureziile închistate</i>	299
Pleureziile interlobare	299
Pleureziile mediastinale	300
Pleureziile diafragmatice	302
<i>Pleureziile uscate, pleurite fibrinoase sau pleuritele</i>	304
<i>Excese de transparență în patologia pleurei</i>	305
Pneumotoraxul	305
Hidropneumotoraxul	308
VIII. DIAFRAGMUL PATOLOGIC	310
IX. TRAUMATISMELE TORACICE	313
X. TORACELE OPERAT	315
XI. EXAMENUL RADIOLOGIC AL CORDULUI ȘI VASELOR MARI	317
Metode de examinare	317
<i>Radioscopia toracică</i>	317
<i>Ortodiagrafia</i>	318
<i>Teleradioscopia; teleradiografia; radiofotografia; kimografia</i>	319
<i>Electrokimografia</i>	321
<i>Cateterismul inimii și al vaselor mari</i>	322
<i>Angiocardiografia</i>	323
<i>Aortografia</i>	324
<i>Embolizarea arterială prin cateterism: diapeutică</i>	325
<i>Modul cum decurge examinarea toracelui pentru cord și vasele mari</i>	325
<i>Scintigrafia</i>	326
Aspectul radiologic normal al cordului și vaselor de la bază	326
Interpretarea ortodiagramei: corespondențe anatomo-radiologice	327
Diametrele și dimensiunile cordului	331
Pозиțiile de examinare ale cordului și vaselor de la bază și cavitățile ce se văd mai bine în fiecare poziție	333
Pозиția cordului în torace: forma inimii	335
<i>Cordul oblic</i>	335
<i>Cordul vertical</i>	335
<i>Cordul orizontal</i>	336
<i>Cordul copilului mic</i>	336
XII. SEMEIOLOGIA PATOLOGICĂ ELEMENTARĂ CARDIO-VASCULARĂ	337
Semeiologia patologică a cavităților cordului în tulburările de hemodinamică	337
Dilatația și hipertrofia cavităților cordului	338
<i>Dilatația și hipertrofia ventriculului drept</i>	339
Hipertrofia pură	339
Dilatația de rezistență	339
Dilatația de umplere	341
<i>Dilatația și hipertrofia ventriculului stâng</i>	341
Hipertrofia pură	341
Dilatația de rezistență	341
Dilatația de umplere	342

<i>Dilatația atriului drept</i>	342
<i>Dilatația atriului stâng</i>	343
Modificările mișcărilor cardio-vasculare	344
XIII. BOLILE CORDULUI PRIN LEZIUNILE VALVULARE MITRALE	345
Stenoza mitrală	345
Hilurile de stază. Plămînul cardiac	348
<i>Hilurile de stază</i>	348
<i>Hilurile arteriale</i>	348
Insuficiența mitrală	349
<i>Insuficiența mitrală organică</i>	350
<i>Insuficiența mitrală funcțională</i>	351
<i>Boala mitrală</i>	352
XIV. AFECȚIUNILE VALVULELOR AORTICE	353
Insuficiența aortică	353
Stenoza aortică	354
<i>Insuficiența cardiacă stîngă</i>	355
<i>Insuficiența cardiacă dreaptă</i>	355
<i>Insuficiența cardiacă globală</i>	355
XV. AFECȚIUNILE MIOCARDULUI	356
XVI. AFECȚIUNILE PERICARDULUI	358
Pericarditele uscate sau fibrinoase	358
Pericardita exudativă. Hidropericardul	358
Pneumopericardul. Hidropneumopericardul	360
Simfiza pericardică	360
XVII. AFECȚIUNILE CONGENITALE ALE CORDULUI ȘI VASELOR MARI	362
Anomalii fără shunt arterio-venos. Cardiopatii necianogene	362
<i>Stenoza arterei pulmonare</i>	362
<i>Stenoza istmului aortic</i>	363
Anomalia Ebstein	364
Anomalii cu shunt arteriovenos	365
<i>Defectul de sept ventricular (Boala lui ROGER)</i>	365
<i>Persistență găurii lui BOTALL</i>	366
<i>Persistența canalului arterial</i>	366
Anomalii cu shunt veno-arterial. Cardiopatii cianogene	368
<i>Tetralogia FALLOT</i>	368
<i>Trilogia FALLOT</i>	368
<i>Complexul EISENMENGER</i>	369
XVIII. AORTA	370
Aortitele	370
Anevrismul aortic	372
Anevrismul disecant al peretelui aortic; hematumul disecant	374
INDEX ALFABETIC — volumul I	377

ГЕОРГЕ КИШЛЯГ

МЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЛОГИЯ ·

(Понятия и схемы)

Том I

ОГЛАВЛЕНИЕ

I Определения. История. Общие понятия . . .	11
II Физика лучей Рентгена	15
III Противолучевая защита при радиодиагностике и радиотерапии	53
IV Радиологические методы исследования и их принципы . .	55
V Рентгенологическое обследование дыхательной системы . .	122
VI Рентгенологическое обследование средостения	275
VII Плевральные заболевания	290
VIII Патологическая диафрагма	310
IX Травмы грудь	313
X Оперированная грудь	315
XI Рентгенологическое обследование сердца и крупных сосудов	317
XII Сердечно-сосудистая элементарная патологическая семиология	337
XIII Заболевания сердца вследствие порока митрального клапана	345
XIV Клапанные заболевания аорты	353
XV Заболевания миокарда, миокардит	356
XVI Заболевания перикарда	358
XVII Врождённые болезни сердца и крупных сосудов	362
XVIII Аорта; рентгенологическая анатомия	370
Алфавитный указатель	377

GHEORGHE CHIŞLEAG

Medical radiology

(Notions and Schemata)

1st VOLUME

I. Definition, history, rudiments	11
II. X-Ray physics	15
III. Protection against radiations in Radiodiagnosis and Radiotherapy	53
IV. Investigation methods of radiology and their principles	55
V. X-Ray examination of respiratory tract	122
VI. X-Ray examination of mediastinum	275
VII. Pleura disorders	290
VIII. Pathological diaphragm	310
IX. Thorax trauma	313
X. Operated thorax	315
XI. X-Ray examination of the heart and of the large vessels	317
XII. Elementary cardio-vascular pathological semeiology	337
XIII. Heart disorders due to mitral valve damage	345
XIV. Aorta valve lesions	353
XV. Affections of myocardium, myocarditis	356
XVI. Affections of pericardium	358
XVII. Congenital disorders of the heart and the large vessels	362
XVIII. Aorta; X-ray anatomy	370
Index	377

Redactor: MIHAI CAZIMIR
Tehnoredactor: ELENA GĂRAJAU

Bun de tipar: 8.IX.1986. Coli tipar: 25,75.
Lucrare apărută în regia autorului.

Tiparul executat sub comanda nr. 415/1985, la
Întreprinderea Poligrafică „Crișana“, Oradea,
str. Leontin Sălăjan nr. 105.
Republica Socialistă România

